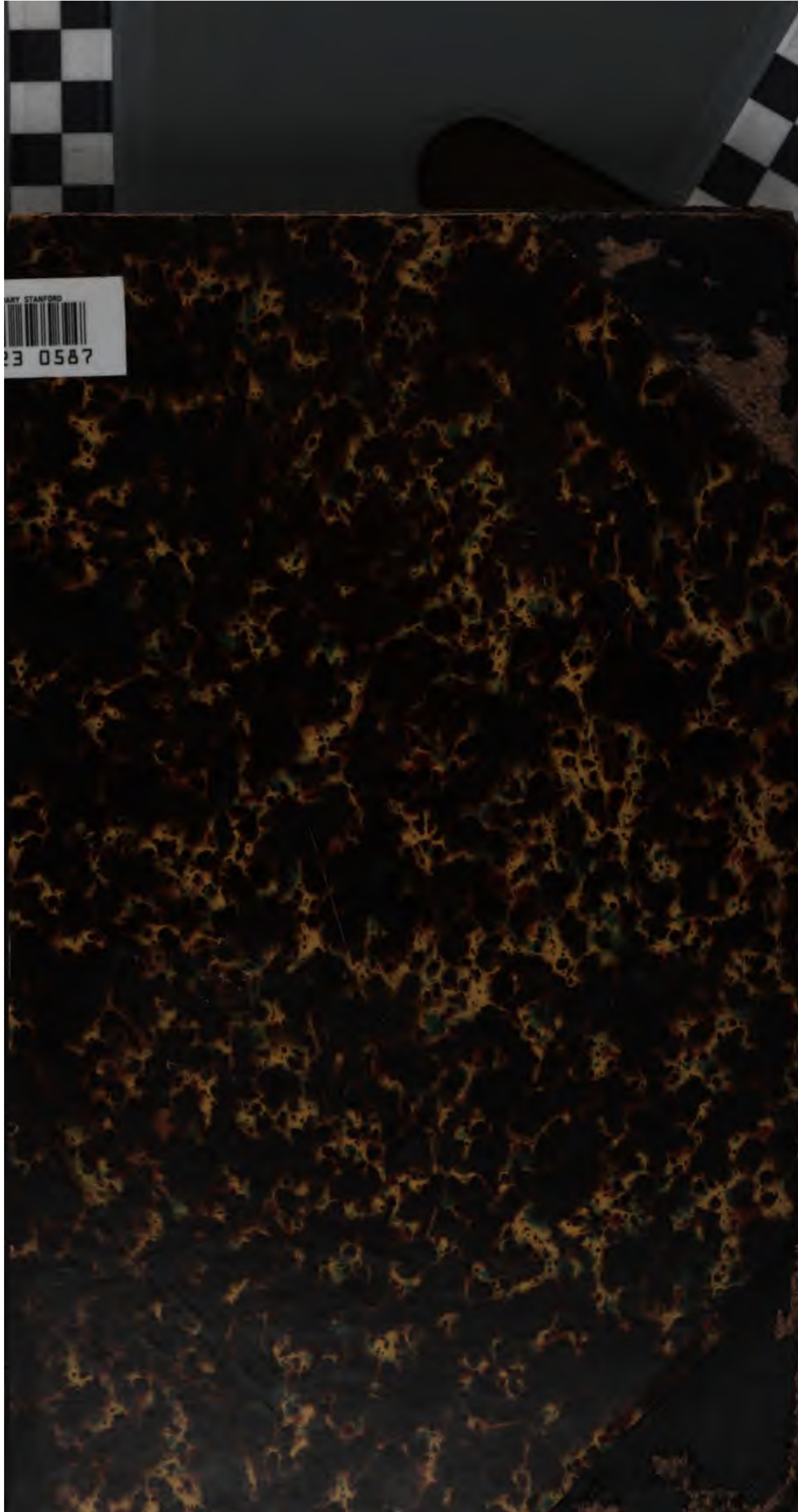

ARY STANFORD
23 0587


LANE
MEDICAL
LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885

Grundriss

der

deskriptiven Anatomie des Menschen.

Ein Handbuch zu jedem Atlas der deskriptiven Anatomie
mit besonderer Berücksichtigung und Verweisungen auf
Sobottas Atlas der deskriptiven Anatomie.

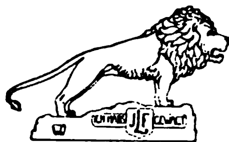
Von

Dr. med. J. Sobotta

ao. Professor und Prosektor der Anatomie und der anthropotomischen Anstalt
in Würzburg.

II. ABTEILUNG:

Die Eingeweide des Menschen einschliesslich des Herzens.



MÜNCHEN
J. F. LEHMANN'S VERLAG
1904.

Druck von *Meisenbach Riffarth & Co.*, München.

Vorwort.

Die zweite Abteilung des Grundrisses der deskriptiven Anatomie des Menschen ist die unmittelbare Fortsetzung der ersten Abteilung. Sie umfasst die Eingeweidelehre und den ersten Teil der Gefässlehre (Herz). Sie enthält wie die erste Abteilung an den Rändern Hinweise auf die Figuren und Tafeln des Atlas des Verfassers.

Inhaltsangabe.

Die Eingeweidelehre, *Splanchnologie.*

Allgemeine Splanchnologie.

Unter Eingeweiden, *viscera,* werden im weitesten Sinne des Wortes alle in den Körperhöhlen gelegenen Organe bezeichnet, also ausser den eigentlichen Eingeweiden auch das Gehirn und Rückenmark, insbesondere auch das Herz, z. T. sogar die Sinnesorgane wie das Auge. Die systematische Anatomie rechnet jedoch nur die Organe des Visceralrohres,*) obwohl sie teilweis nicht in Körperhöhlen liegen, zu den Eingeweiden, während Gehirn und Rückenmark unter die Nervenlehre (Neurologie), das Herz**) unter die Gefässlehre (Aggiologie), das Auge unter die Sinnesorgane fällt.

Die zum Visceralrohr des Körpers zu rechnenden Eingeweide zerfallen bei der systematischen Betrachtung der Anatomie in drei Hauptunterabteilungen: 1. den Verdauungsapparat, *apparatus digestorius*, 2. den Atmungsapparat, *apparatus respiratorius,* und 3. den Harn- und Geschlechtsapparat, *apparatus urogenitalis.* Mit dem gleichen, selbst mit mehr Rechte als man die Harnorgane, *organa uropoetica*, und die Geschlechtsorgane, *organa genitalia*, ihrer nahezu topographischen Beziehungen, ihrer grossenteils gemeinsamen Entwicklung und vollkommen gemeinsamen Abkunft wegen (sie entstehen bis auf einzelne Abschnitte aus dem mittleren Keimblatt oder Mesoderm), zu einem einzigen Apparat zusammenfasst, könnte man Verdauungs- und Atmungsorgane als einem einheitlichen Apparate angehörig betrachten, da die letzteren nur als ein Anhängsel des Verdauungsapparates erscheinen und wie diese (bis auf den vorderen Teil der Mundhöhle) aus dem inneren Keimblatt oder Entoderm sich entwickeln. Auch stehen einzelne Teile im Dienste beider Apparate. An jedem der drei Hauptapparate des Körpers sind zwei Hauptbestandteile zu unterscheiden, nämlich ein röhrenförmiger Kanal und eine Anzahl nicht röhrenförmiger sogenannter parenchymatöser Organe, deren Hauptbestandteil *parenchyma* genannt wird. Das Parenchyma ist meist die sezernierende Epithelmasse der drüsigen Bildungen der einzelnen Apparate (s. u.) seltner lymphatisches Gewebe wie bei der Milz. Es stellt in der Regel eine weiche Masse dar, von graurötlicher bis bräunlicher Färbung.

---

*) Näheres darüber siehe die allgemeine Einleitung, welche dem 3. Abteil folgt.

**) In topographischer Beziehung rechnet man auch das Herz zu den Eingeweiden, insbesondere wegen seiner Lage zu einer serösen Höhle (s. u.).

Da die einzelnen Apparate mit ihren Bestandteilen sich an einen röhrenförmigen Hauptabschnitt angliedern, so spricht man auch von tractus digestorius, tractus respiratorius, tractus urogenitalis. Die ersteren beiden können auch unter dem Namen tractus intestinalis zusammengefasst werden; andrerseits spricht man auch vom Genitaltraktus, tractus genitalis, allein, als einen Teil des Urogenitaltraktus. Der röhrenförmige Hauptteil der Apparate des Körpers ist von einer Schleimhaut, *tunica mucosa*, ausgekleidet; deswegen spricht man auch im allgemeinen von einem Schleimhauttraktus. Der wichtigste Teil der Schleimhaut ist das seine Oberfläche überziehende Epithel, welches in der ersten Entwicklung der Eingeweide das primitive Eingeweiderohr allein vorstellt. Zur Schleimhaut gehört auch die *tunica muscularis mucosae*, eine meist dünne Lage glatter Muskulatur, die sich gut ausgebildet nur im grössten Teil des Verdauungstraktus findet.

(Näheres über diese, sowie den Bau der Schleimhaut etc. selbst, siehe Sobotta, Histologie Lehmann's medizin. Handatlanten. Band XXVI.)

Alle röhrenförmigen Abschnitte des Eingeweidetraktus besitzen eine Schleimhaut, lange Strecken sind auch von einer Muskelhaut, *tunica muscularis*, umgeben, die häufig in mehreren Schichten meist in Quer- und Längsrichtung angeordnet ist. Die Schleimhaut ist gegen die Muskelhaut meist verschieblich, was durch die Einschaltung der aus lockerem Bindegewebe gebildeten *tunica submucosa* zwischen Schleimhaut und Muskelhaut erreicht wird. Schleimhaut wie Submucosa können der Sitz von kleinen Drüsenbildungen, *glandulae*, sein (Näheres s. l. c.).

Die grösseren drüsigen Bildungen der Eingeweide sitzen in der Regel als seitliche Anhänge dem Eingeweiderohr auf, sie bilden den Hauptteil der sogenannten parenchymatösen Organe. Ihre Ausführungsgänge, *ductus excretorii*, münden dann in das Hauptrohr und erscheinen ebenso wie die Drüsen selbst entwicklungsgeschichtlich als Ausstülpungen dieses. Auch das sezernierende Drüsenepithel ist eine direkte Fortsetzung des Epithels des Schleimhauttraktus. Im Gegensatze zu diesen Drüsen, deren Ausscheidungsstoff oder Sekret sich durch einen Ausführungsgang in das Schleimhautrohr ergiesst, stehen solche ohne Ausführungsgang. Man unterscheidet daher *glandulae evehentes* und *glandulae clausae*. Letztere können auch derart sein, dass ihr Ausführungsgang erst im Laufe der Entwicklung sich zurückgebildet hat, wie das bei der glandula thyreoidea (Schilddrüse) der Fall ist.

Den echten epithelialen Drüsen stehen die falschen oder Gefässdrüsen gegenüber, hauptsächlich durch die Lymphdrüsen, *lymphoglandulae*, Tonsillen, *tonsillae*, *thymus* und Milz, *lien*, repräsentiert. Von diesen ist die thymus ihrer ersten embryonalen Entwicklung nach zwar eine echte epitheliale Drüse, sie verliert diesen Charakter aber später. Ausserdem kommen — namentlich im Verdauungsapparate — oberflächliche mit der Schleimhaut verwachsene lymphatische Bildungen vor, zu denen auch die Tonsillen gehören.

(Näheres über feinere Anatomie der echten und falschen Drüsen siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Band XXVI.)

Die Eingeweide können entweder ringsum von den übrigen Teilen des Körpers Skelet, Muskulatur etc. umgeben sein, wie die Halseingeweide, oder aber

sie liegen in den grossen Körperhöhlen. Letztere enthalten sogenannte seröse Höhlen*) oder Säcke, d. h. von einem platten Epithel ausgekleidete, glattrandige Räume, welche aus der ursprünglich gemeinsamen embryonalen Körperhöhle, dem Coelom hervorgehen. Ihre Auskleidungen, welche das seröse Epithel tragen, heissen seröse Häute, *tunicae serosae.*

Es sind folgende: das Bauchfell, *peritonaeum*: es bildet die unpaare seröse Bauchhöhle, *cavum peritonei*, das Brustfell, *pleura;* es bildet die beiden paarigen Brustfellhöhlen, *cava pleurae,* den Herzbeutel, *pericardium;* er bildet die unpaare Herzbeutelhöhle, und die paarigen *tunicae vaginales propriae (testis).* Letztere bilden sich von allen serösen Höhlen zuletzt aus, und zwar durch Ausstülpungen des peritonaeum beim descencus testiculorum (s. u. p. 294); sie finden sich daher nur beim Manne. Der Herzbeutel umkleidet keines der eigentlichen Eingeweide sondern das Herz, die pleurae die beiden Lungen, das peritonaeum in erster Linie den Hauptteil des Digestionstraktus, daneben auch Teile des Urogenitalapparates, die aber erst sekundäre Beziehungen zum Bauchfell eingehen.

Das allgemeine Verhalten der serösen Höhlen zu den Eingeweiden, welche 258.
sie beherbergen, ist im wesentlichen das gleiche. Die Eingeweide stülpen sich in den allseitig geschlossenen Sack**) mehr oder weniger weit oder tief vor, so dass sie die seröse Haut vor sich herschieben. Letztere dient dann gleichsam als Bekleidung der eingestülpten Eingeweideteile. Man unterscheidet daher an der serösen Haut ein
wandständiges oder parietales Blatt, *lamina parietalis,* und ein den serösen Ueber- 259.
zug für das Eingeweide lieferndes viscerales Blatt, *lamina visceralis.* Liegt ein Eingeweideteil mit keiner seiner Flächen der Wand der serösen Höhle an, sondern frei innerhalb dieser, so verbindet ihn eine Verbindungsplatte, *lamina mesenterii propria,* genannt, welche Nerven und Gefässe zum Eingeweide führt mit dieser. Auf dieser Platte schlägt sich dann das parietale Bauchfell in das viscerale über (Fig. 259). Man nennt die ganze so entstehende Bildung, die Verbindungsplatte mit ihrem beiderseitigen serösen Ueberzug, Gekröse, *mesenterium.*

Je nach der Entfernung des Eingeweides von der Wand der Körperhöhle ist das mesenterium lang oder kurz, je nachdem ist dann der betreffende Eingeweideteil mehr oder weniger frei beweglich. So verhalten sich die verschiedenen Abschnitte des Darms zum Bauchfell. Andrerseits kann der betreffende Eingeweideteil nur wenig in die seröse Höhle vorspringen, so dass er mit breiter Fläche ihre Wand
berührt. Diese Fläche bleibt dann völlig frei von serösem Ueberzug wie bei der 258.
Niere (des Erwachsenen). Dazwischen kommen alle möglichen Uebergänge vor. Mitunter liegt die seröse Haut, *tunica serosa,* dem betreffenden Organ fest auf und verwächst mit ihm.***) In anderen Fällen trennt eine Lage mehr oder weniger

*) Die echten serösen, von einer tunicoa serosa ausgekleideten Höhlen sind nicht mit den falschen serösen Höhlen, z. B. in der Umgebung des Zentralnervensystems zu verwechseln. Letztere bestehen aus Spalträumen des Bindegewebes.

**) Beim weiblichen Geschlecht ist das cavum peritonei nicht vollständig geschlossen, sondern steht mit der Höhlung des weiblichen Geschlechtsapparates in offener Verbindung.

***) Am vollständigsten erfolgt die Verwachsung der tunica serosa mit der Oberfläche des Eierstocks, indem hier das seröse Epithel zum sogenannten Keimepithel des Eierstocks wird, die Bindegewebeschicht des Bauchfells in das Bindegewebe des Eierstocks einfach übergeht.

lockeren, meist fetthaltigen Bindegewebes, die *tunica subserosa*, die Oberfläche des Organs und das viscerale Blatt der serösen Haut.

Die serösen Flächen der von der tunica serosa überzogenen Organe berühren sich untereinander und mit dem parietalen Blatt so völlig, dass meist nur ideelle Spalträume bleiben, welche von einer ganz geringen Menge seröser Flüssigkeit erfüllt sind.

Bei den einzelnen Abschnitten der Splanchnologie werden ausser den eigentlichen Organen der betreffenden Apparate in der Regel auch Organe abgehandelt, welche nur topographische oder auch funktionelle Beziehungen zu den Teilen der betreffenden Apparate haben, so die Milz bei den Verdauungsorganen, die Nebennieren bei den Harnorganen.

Der Darmkanal ist eine der ersten embryonalen Organanlagen; er entsteht durch Faltung des inneren Keimblattes, das sich schliesslich zum Rohr schliesst. Frühzeitig tritt er zu der embryonalen Körperhöhle, dem Coelom, in Beziehung, die anfangs paarig zwischen den sogenannten Seitenplatten des Mesoderms entsteht und erst später unpaar wird. Von den das Coelom begrenzenden Seitenplatten wird die dem späteren parietalen Blatt entsprechende als Somatopleura, die das viscerale Blatt bildende Splanchnopleura genannt. Aus dem primitiven Darmkanal gehen alle Eingeweide des Digestions- und Repirationstraktus hervor, während die Harn- und Geschlechtswerkzeuge sich gesondert anlegen, mit ihrem hinteren Abschnitt aber auch beim menschlichen Embryo, ebenso wie bei fast allen Wirbeltieren (mit Ausnahme der höheren Säugetiere) zeitlebens mit dem Darm in eine gemeinsame Körperöffnung, die Kloake (s. u. p. 293) ausmünden. So hängen eine Zeitlang auch beim menschlichen Embryo alle eigentlichen Eingeweide im hintern Teil des embryonalen Körpers zusammen.

Spezielle Splanchnologie.

Der Verdauungsapparat, *apparatus digestorius.*

260. Der Verdauungsapparat, *apparatus digestorius*, umfasst den eigentlichen Darmkanal im weitesten Sinne. Seiner Entwicklung nach kann man den Darmkanal in vier Abschnitte einteilen: 1. die Mundhöhle (Munddarm), 2. den Vorderdarm, 3. den Mitteldarm, 4. den Enddarm. Die Mundhöhle (Munddarm) reicht von den Lippen bis zum isthmus faucium, der Schlundenge, und umfasst die Mundhöhle, cavum oris, im weiteren Sinne. Der Vorderdarm zerfällt in Schlundkopf, pharynx, Speiseröhre, oesophagus, und Magen, ventriculus. Der Mitteldarm ist mit dem Dünndarm, intestinum tenue, identisch, der Enddarm zerfällt in Dickdarm, intestinum crassum, und Mastdarm, intestinum rectum. Der Darm beginnt mit der Mundspalte, rima oris, und endet mit dem After, anus.

Zu dem eigentlichen Darmrohr oder *tubus digestivus* gesellen sich eine grosse Anzahl drüsiger Anhangsgebilde und zwar im Bereiche des Munddarms die kleinen und grossen Speicheldrüsen, glandulae salivales, im Vorderdarm nur wandständige Drüsen, glandulae pharyngeae, oesophageae und gastricae, im Mitteldarm ausser dem wandständigen glandulae intestinales und duodenales, die beiden grössten Drüsen des Verdauungsapparates, die Bauchspeicheldrüse, pancreas, und die Leber, hepar.

Der Enddarm wiederum hat nur wandständige glandulae intestinales. Die Milz ist nicht eigentlich ein Organ des Digestionstraktus, da sie mesenchymatöser, nicht entodermaler Abkunft ist; sie wird aber in der Regel beim Verdauungsapparat mit abgehandelt. Dagegen finden sich in der Wand des tubus digestivus lymphatische Bildungen grösserer und kleinerer Form. Ihre Haupteigentümlichkeit ist die, dass ihr Parenchym mit dem Oberflächenepithel verwächst und dieses von ihren zelligen Elementen sogar durchsetzt wird. Im oberen Abschnitt des Darmkanals werden die grösseren dieser Bildungen als Tonsillen, *tonsillae,* bezeichnet, im unteren Abschnitt als Peyer'sche Haufen, *folliculi lymphatici aggregati.**)

Der Darm ist beim menschlichen Embryo eine Zeitlang ein allseitig geschlossenes, gerades Rohr, das weder Mund- noch Afteröffnung besitzt. Zur Bildung dieser kommt es erst später, wenn sich am Darmkanal schon weitere Differenzierungen vollzogen haben und zwar dadurch, dass sich Gruben der äusseren Haut, die Mund- und Afterbucht, dem vorderen und hinteren Ende des Darmrohres entgegenwölben, bis schliesslich nur noch dünne Häute, Rachenhaut und Aftermembran genannt, das Lumen des embryonalen Darmrohres von der Aussenwelt trennen. Nach Durchreissung dieser entstehen die beiden primären Körperöffnungen, an denen sich bald darauf durch Scheidewandbildungen die Trennung in Mund- und Nasenhöhle einerseits und After- und Urogenitalöffnung andrerseits vollzieht. Die Mundbucht bildet einen beträchtlichen Teil der späteren Mundhöhle, die infolgedessen grösstenteils ectodermaler nicht entodermaler Abkunft ist.

I. Die Mundhöhle (Munddarm), *cavum oris.*

Die Mundhöhle, *cavum oris,* ist der Anfangsteil des ganzen Verdauungstraktus. Sie ist eine unregelmässig gestaltete, längliche Höhlung, die im unteren Abschnitt des Gesichtes gelegen ist, und besitzt eine teils knöcherne, teils häutige beziehungsweise muskulöse Begrenzung. Die Mundhöhle zerfällt durch die beiden Zahnreihen in zwei nicht vollständig getrennte Räume, das *vestibulum oris* und das *cavum oris proprium.*

Der Vorhof der Mundhöhle, *vestibulum oris.*

Das *vestibulum oris* (auch cavum buccale genannt) ist ein schmaler etwa halb- 263. 264.
kreisförmig gekrümmter Raum, der im wesentlichen zwischen den Lippen beziehungs- Taf. 33.
weise Wangen und den Zähnen gelegen ist. Er steht bei geschlossener Zahnreihe hinter dem letzten Molarzahn mit dem cavum oris proprium in Verbindung. Durch die Mundspalte, *rima oris,* kommuniziert das vestibulum oris mit der Aussenwelt.

Ihre Begrenzung bilden die Lippen, *labia,* welche an den Mundwinkeln, 261.
anguli oris, mittelst der *commissura labiorum* zusammenhängen. Die Lippen bilden gleichzeitig den grössten Teil der vorderen Wand des vestibulum oris. Man unterscheidet die längere Oberlippe von der kürzeren Unterlippe. Die äussere Fläche der Oberlippe, *labium superius,* zeigt eine flache, ziemlich breite mediane Furche, *philtrum* genannt. Nach unten gegen das Lippenrot hin endet es in das tuberculum labii superioris. Eine schräge von den Nasenflügeln gegen die Wange

---

*) Natürlich kommen auch in der Nähe des Verdauungsapparates echte Lymphdrüsen, lymphoglandulae, vor, die bei der Aggiologie abgehandelt werden.

laufende, leicht bogenförmige Furche, *sulcus nasolabialis,* trennt Lippe und Wange, *bucca.* Die Unterlippe, *labium inferius,* ist kürzer als die Oberlippe. An ihrer äusseren Fläche trennt eine Querfurche, *sulcus mentolabialis,* Unterlippe und Kinn, *mentum.*

262. Die Lippen bestehen aus äusserer Haut, Muskulatur der Lippe (s. p. 154) und der Lippenschleimhaut. Letztere enthält die Lippendrüsen, *glandulae labiales,* Schleimdrüsen von Linsen- bis Klein-Erbsengrösse.

(Näheres über den feineren Bau der Lippen siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die Hinterfläche der Lippen wird durch dünne Schleimhautfalten, *frenula labiorum* genannt, an die Schleimhaut, welche die Alveolarfortsätze des Ober- und Unterkiefers überzieht, das Zahnfleisch, *gingiva,* befestigt. Das *frenulum labii superioris* ist stets deutlicher und länger als das der Unterlippe.

263. Seitlich von den Lippen bilden die Wangen, *buccae,* die Begrenzung des vestibulum oris nach aussen. Sie bestehen wie die Lippen aus äusserer Haut (mit stärkeren Haaren beim männlichen Geschlecht), Muskulatur (siehe p. 154) und Schleimhaut. Letztere ist hier dünn und enthält die teilweise im m. buccinator (s. o. p. 156) eingebetteten oder selbst an seiner äusseren Fläche liegenden *glandulae buccales.* Ferner liegt im Winkel zwischen Buccinator und Masseter (s. p. 157) das *corpus adiposum buccae,* eine stärkere Anhäufung von Fettgewebe.

266. Der die Alveolarfortsätze der Kiefer überziehende und zwischen den Zähnen auf den septa interalveolaria befestigte Teil der Mundschleimhaut ist von erheblicherer Dicke und wird als Zahnfleisch, *gingiva,* bezeichnet; es sitzt mittelst seiner tela submucosa sehr fest dem Periost des Knochens auf, zeichnet sich überhaupt durch ihr festes Gefüge von der übrigen Mundschleimhaut aus.

Die hintere Wand des vestibulum oris bilden die von der Mundschleimhaut überzogenen unteren Enden der Alveolarfortsätze der Kiefer und die der Vorder- beziehungsweise lateralen Zähne.

In der Wangenschleimhaut findet sich auch die Ausmündung des ductus parotideus (s. u. p. 225).

Die eigentliche Mundhöhle, *cavum oris proprium.*

263. 264. Taf. 33 Das *cavum oris proprium* wird oben vom Gaumen, *palatum,* begrenzt und durch diesen von der Nasenhöhle getrennt. Den Boden der Mundhöhle bildet hauptsächlich die Zunge (s. u. p. 220), welche auch bei geschlossenem Munde ihren Raum bis auf einen relativ schmalen Spalt, der zwischen Zungenrücken und Gaumen bleibt, ausfüllt. Die vordere und seitliche Begrenzung geschieht durch die Zahnbögen, die hintere teilweis durch den weichen Gaumen und die Gaumenbögen; im übrigen kommuniziert an seiner hinteren Wand das cavum oris durch den *isthmus faucium* mit dem Rachen (pars oralis s. u.).

264. 265. Der Gaumen, *palatum,* das Dach der Mundhöhle, besteht aus zwei Teilen, dem harten Gaumen, *palatum durum,* und dem weichen, *palatum molle.* Ersterer wiederholt genau das Relief der harten Gaumenplatte des Skelets (s. ob. p. 63). Seine

Schleimhaut ist dick und fest, ähnlich wie das Zahnfleisch und durch stärkere
submuköse Bündel innig mit dem Periost des Knochens verbunden. Sie enthält viele
unregelmässig gestaltete 2—5 mm grosse Schleimdrüsen, *glandulae palatinae.*

In der Medianlinie bildet die Schleimhaut des harten Gaumens eine schwach
erhabene Linie, die Gaumennaht, *raphe palatina*, ferner an deren vorderem Ende eine
kleine rundliche, der Stelle des foramen incisivum entsprechende warzenförmige Er-
hebung, *papilla incisiva.**) Ausserdem finden sich im vorderen Abschnitt des harten
Gaumens 3—4 variabel ausgebildete Querfalten, *plicae palatinae transversae* genannt.

Der weiche Gaumen oder das Gaumensegel, *palatum molle s. velum pala-
tinum,* ist ein beiderseits von Schleimhaut (der Mundhöhle und des Rachens s. u. 263. 264.
p. 229) überzogene, an Muskeln und Drüsen reiche Platte, welche die Mundhöhle 265.
von der pars nasalis pharyngis trennt. Sie sitzt mit ihrer Basis am hintern Rande der Taf. 33.
harten knöchernen Gaumenplatte, geht mit ihrem vorderen Ende unmittelbar aus
der Schleimhaut des harten Gaumens hervor und hängt schräg nach hinten und unten
herab. Seitlich geht sie in die zur Begrenzung des Schlundes, *fauces,* dienenden
Gaumenbögen über und endet nach unten und hinten in einen kegelförmigen ab-
gerundeten Anhang, das Zäpfchen, *uvula* (staphyle). Die vordere gegen die
Mundhöhle gerichtete Fläche des Gaumensegels ist leicht konkav, die hintere gegen
den Rachen gekehrte konvex.

Das Zäpfchen steht in Ruhestellung der Muskeln so, dass seine Spitze nach
vorn umgebogen ist. Die Schleimhaut des weichen Gaumens ist ziemlich glatt,
nur bei Erschlaffung der Muskeln leicht gefaltet, viel dünner als die des palatum
durum. Sie ist ungemein reich an Schleimdrüsen, *glandulae palatinae,* welche hier 264.
noch viel dichter liegen als im harten Gaumen und grösser sind. Die seitlichen
Teile des Gaumensegels sind die beiden Gaumenbögen, *arcus palatini,* zwei Schleim-
hautfalten mit daringelegenen Muskeln, welche die Rachenenge, *isthmus faucium*, d. h.
die Uebergangsstelle der Mundhöhle in die Rachenhöhle begrenzen (s. a. u. p. 229). 263.

Die weiter nach vorn gelegene Falte, *arcus glossopalatinus* läuft bogenförmig
vom seitlichen unteren Rand des Gaumensegels zur Schleimhaut des Seitenrandes
der Zunge, wo sie etwas verbreitert in Gestalt der *plica triangularis* endet. Der 286.
hintere Gaumenbogen, *arcus pharyngopalatinus*, ist dicker als der vordere, aber
weniger gebogen; er geht vom Gaumensegel aus wie der vordere und läuft zur
seitlichen Wand der pars oralis pharyngis.

Zwischen beiden Gaumenbögen bildet sich eine beiderseits spitz endende 263. 264.
Nische, *sinus tonsillaris*, in welcher die Gaumenmandel oder -Tonsille, *tonsilla
palatina,* gelegen ist. Diese stellt eine mehr oder weniger flache länglich-rundliche, 298. 299.
meist nicht ganz scharf begrenzte Erhebung dar, auf deren Oberfläche tiefe
Spalten oder Gruben, *fossulae tonsillares,* sichtbar sind. Sie füllt den Raum
zwischen den beiden Gaumenbögen mehr**) oder weniger völlig aus; oft liegt

*) Die papilla incisiva besitzt nicht selten in ihrer Mitte eine kleine, mitunter auch paarige grubenförmige Vertiefung, als Rest des ductus incisivus (s. u. p. 257).

**) Das Gewebe der Mandel kann nicht bloss den ganzen sinus tonsillaris erfüllen, sondern selbst auf die benachbarten Gaumenbögen übergreifen. Alsdann verwischen sich oft die Ränder der Gaumenbögen. Ueberhaupt ist die Ausbildung der Gaumenmandel eine individuell sehr variable.

dann über ihr eine tiefe, meist dreieckige Bucht, *fossa supratonsillaris*, in welcher der Rest einer Schlundtasche (2. Tasche) vermutet wird. In ihr münden zahlreiche der in der Umgebung der Tonsille überhaupt sehr reichlichen Schleimdrüsen.

Taf.34u.36. Im Gaumensegel sowohl wie in den Gaumenbögen liegen Muskeln, welche
264. 300. als Gaumen- und Schlundmuskeln, *musculi veli palatini et faucium*, bezeichnet werden. Es sind folgende:

Der Zäpfchenmuskel, *m. uvulae* (azygos uvulae), ist ein kleiner unpaarer, platter länglicher Muskel, der an der spina nasalis posterior seinen Ursprung nimmt und in der Spitze des Zäpfchens endet. Er liegt der hinteren Schleimhautfläche der uvula näher als der vorderen. Nicht selten ist die Trennung in zwei paarige Muskeln angedeutet.

Der Gaumenheber, *Levator veli palatini* (Petrosalpingostaphylinus), ist ein mässig platter, länglicher, paariger Muskel: er entspringt von der facies inferior der Felsenbeinpyramide von einer Rauhigkeit neben dem foramen caroticum externum (s. ob. p. 41) und vom knorpligen Teil der tuba auditiva (s. unter Sinnesorgane) und zwar vom untern Rande des hintern (und lateralen) Endes dieser. Der Muskel läuft an der seitlichen Wand der pars nasalis pharyngis (s. u. p. 229) nach abwärts und medianwärts zum velum palatinum, um sich hier platt auszubreiten und mit den Fasern des Muskels der anderen Seite und denen des Pharyngopalatinus und Uvulae zu durchflechten. Dadurch entsteht eine fast ununterbrochene Muskelplatte im weichen Gaumen, welche näher der hinteren Schleimhautfläche gelegen ist und
264. durch eine dicke Drüsenmasse von der vorderen getrennt wird.

Der Gaumenspanner, *Tensor veli palatini* (Sphenosalpingostaphylinus), ist ein
Taf.34u.36. platter dünner Muskel von länglicher Form. Er entspringt von der spina angularis
300. des Keilbeins, von der fossa scaphoidea der lamina medialis des processus pterygoideus und von dem Knorpel der tuba auditiva an deren lateraler Wand kurzsehnig. Er liegt der medialen Fläche des Pterygoideus internus beziehungsweise der ihn bedeckenden fascia buccopharyngea (s. ob. p. 158) dicht auf. Von den mehr medial und weiter nach hinten gelegenen Levator veli palatini wird er durch Fettgewebe getrennt.

Oberhalb des hamulus pterygoideus bildet sich an der hinteren Fläche des Muskels ein schmaler Sehnenspiegel, aus dem eine plätte Sehne hervorgeht, die sich um den hamulus pterygoideus, in sulcus hamuli gelegen, herumschlingt, stark verbreitert in nahezu horizontaler Richtung im Gaumensegel sich ausbreitet und mit der Sehne des Muskels der andern Seite verschmilzt. Ein kleiner Schleimbeutel, *bursa m. tensoris veli palatini*, trennt die Sehne vom Knochen. Die durch Ausbreitung der Sehnen beider Tensores veli palatini entstehende häutige Membran setzt sich an den hintern Rand der knöchernen Gaumenplatte an. Sie liegt vor der Ausstrahlung der Levatores.

287. Der *Glossopalatinus*, Zungengaumenmuskel, liegt in dem gleichnamigen arcus, dessen Bildung er verursacht, als ein plattes Muskelbündelchen, das aus der fibrae transversae der Zunge seinen Ursprung nimmt und in der Basis der uvula mit dem

Muskel der andern Seite zusammentrifft und verschmilzt, sich auch mit den Ausstrahlungen des Levator veli palatini verbindet.

Der *Pharyngopalatinus,* Schlundkopfgaumenmuskel, liegt in dem gleichnamigen Bogen, ähnlich gestaltet wie der vorige, nur stärker ausgebildet. Er verbindet sich mehrfach mit den Konstriktoren des pharynx und kann daher auch als Pharynxmuskel (s. u. p. 230) betrachtet werden. Zum Teil geht er direkt aus dem Constrictor medius hervor, z. T. kommt er mit dem inferior zusammenhängend vom hintern Rand des Schildknorpels. Im Gaumensegel verhält er sich ganz ähnlich wie der Glossopalatinus, verbindet sich insbesondere sehr innig mit der Ausstrahlung des Levator veli palatini. 264.Taf.34.

Was die Innervierung der Gaumenmuskeln anlangt, so wird der Tensor veli palatini vom dritten Trigeminusast durch das ganglion oticum versorgt, die übrigen erhalten ihre Nervenzweige von den nervi palatini posteriores aus dem zweiten Trigeminusast (indirekt aus dem n. facialis). Der Tensor veli palatini spannt den vorderen Abschnitt des weichen Gaumens und wirkt vor allem als Dilatator tubae auditivae. Der Levator veli palatini hebt und spannt das Gaumensegel, Glossopalatini und Pharyngopalatini verengern durch ihre Kontraktion den isthmus faucium.

Die Schleimhaut der Mundhöhle, *tunica mucosa oris,* ist in den verschiedenen Teilen der Mundhöhle von wechselnder Stärke und Beschaffenheit. Am Boden der Mundhöhle, in der Unterzungengegend (s. u.) ist sie dünn und durch eine lockere *tunica submucosa* von den Wänden der Höhle getrennt. Besondere Dicke erreicht die Mundhöhlenschleimhaut als Zahnfleisch, gingiva, und am harten Gaumen, wo die Submucosa festeres Gefüge zeigt und die Schleimhaut direkt mit dem Periost des Knochens unverschieblich verbindet. Aehnlich verhält sich die Schleimhaut des Zungenrückens, unter der die Submucosa zur fascia linguae (s. u. p. 224) wird.

Die Mundhöhle entwickelt sich grösstenteils aus der sogenannten Mundbucht (s. o. p. 211), also aus einer Einsenkung des äusseren Keimblattes, welche durch die Rachenhaut von der Kopfdarmhöhle getrennt wird. Die Mundbucht stellt eine Zeitlang die gemeinsame Anlage der Mund- und Nasenhöhle dar. Durch die, die Bildung des Gesichtes bedingenden Fortsätze des Unterkiefer- oder ersten Kiemenbogens, die Oberkiefer- und Unterkieferfortsätze, wird die Mundbucht nach vorn geschlossen und gleichzeitig die Bildung der Lippen eingeleitet. Nachdem die Rachenhaut durchgebrochen ist und die Vereinigung von Mundbucht und Kopfdarm stattgefunden hat, beginnt durch die paarigen von den Oberkieferfortsätzen ausgehenden Gaumenplatten die Trennung der Mund- und Nasenhöhle, welche nach Bildung der Gaumennaht (beim Verwachsen der Gaumenfortsätze in der Mittellinie) vollendet ist.

Die Zähne, *dentes.*

Die Zähne, *dentes,* sind im grossen und ganzen kegelförmige Hartgebilde 267—287.
welche mit ihrem als Wurzel, *radix dentis,* bezeichneten Abschnitt in den Alveolen der Kiefer stecken. Den vom Zahnfleisch, *gingiva,* umgebenen Teil nennt man Zahnhals, *collum dentis,* den frei in die Mundhöhle ragenden Teil des Zahns, Krone, *corona dentis.* Von den drei Hauptbestandteilen des Zahns, Schmelz, *substantia adamantina,* Dentin, *substantia eburnea,* und Zement, *substantia ossea,* findet sich 267.
der erstere nur im Bereich der Krone, letzteres nur an der Wurzel, erreicht in ganz dünner Lage auch wohl den Hals des Zahnes. Zement sowohl wie Schmelz verdünnen sich gegen den Hals des Zahnes hin.

(Näheres darüber. sowie über den feineren Bau der Zähne siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Der Schmelz hat eine glänzende Oberfläche, ist weiss mit bläulichem oder gelblichem Schimmer, während die Wurzel leicht gelblich und matt, ohne Glanz ist.

An jeder Zahnkrone unterscheidet man die freie Endfläche — d. h. die dem Zahn der gegenüberliegenden Reihe zugekehrte — als Kaufläche, *facies masticatoria;* die der Lippe beziehungsweise der Wange zugekehrte Fläche heisst *facies labialis aut buccalis,* die an die Zunge grenzende Fläche *facies lingualis,* während man die Flächen, mittelst welcher zwei benachbarte Zähne aneinanderstossen, als *facies contactus* bezeichnet.

Die Wurzel des Zahns ist einfach oder mehrfach, im allgemeinen kegelförmig
267. gestaltet. Sie trägt an ihrer Spitze, *apex radicis dentis,* ein Loch, *foramen apicis,* welches die äussere Ausmündung eines die Wurzel ihrer Länge nach durchsetzenden Kanals ist, des *canalis radicis dentis.* Dieser erweitert sich im Bereiche des Zahnhalses allmählich zu einer grösseren im Innern der Zahnkrone gelegenen Höhle, dem *cavum dentis,* auch Pulpahöhle genannt, weil ein weiches nicht verkalktes Gewebe, die pulpa dentis, diese erfüllt. Die Pulpahöhle des Zahns gibt im wesentlichen die Form des ganzen Zahnes wieder, besitzt aber nicht selten unregelmässige feine Fortsätze.

Das Gebiss des erwachsenen Menschen, wie man die Gesamtheit der Zähne
265. 266. auch wohl bezeichnet, besteht aus 32 Zähnen, welche in zwei Reihen, der obern und untern Zahnreihe, *arcus dentalis superior* und *inferior,* angeordnet sind. Die obere Zahnreihe ist in den Alveolen des Oberkiefers, die untere im Unterkiefer befestigt. Die Art der Befestigung nennt man Einkeilung, *gomphosis.* Knochen und Zahn werden durch eine dünne Lage beiden gemeinsamen Periostes, des *periosteum alveolare* getrennt. In der Gegend des Zahnhalses wird das Alveolarperiost auch als ligamentum circulare dentis bezeichnet. Die Zähne beider Zahnreihen ähneln sich in bezug auf Form und Grösse ohne völlig gleich zu sein. Dagegen ist die Zahl jeder Zahnreihe dieselbe, nämlich 16.

Die Zähne des Ober- wie Unterkiefers werden in vier, ihrer Form nach verschiedene Gruppen geteilt, welche man als Schneidezähne oder *dentes incisivi,* Eckzähne oder *dentes canini,* Backzähne (vordere oder kleine Backzähne) oder *dentes praemolares* und Mahlzähne (hintere oder grosse Backzähne), *dentes molares,* unterscheidet. Jede Zahnreihe trägt vier Schneidezähne, zwei Eckzähne, vier Praemolaren, sechs Molaren, jede Seite die Hälfte.

Jede der vier Arten von Zähnen stellt einen so scharf charakterisierten Typus dar, dass keinerlei Uebergänge in der Form der einzelnen vorkommen. Wohl aber finden sich innerhalb eines Typus Verschiedenheiten namentlich zwischen den Zähnen des Ober- und Unterkiefers.

Die Anordnung der einzelnen Gruppen ist eine derartige, dass die Schneidezähne am weitesten nach vorn stehen und die Zähne beider Seiten sich in der Medianlinie berühren; es folgen dann die Eckzähne, während die Molaren am weitesten hinten liegen.

Die menschliche Zahnformel lautet daher:

$$\frac{\begin{array}{cccc|cccc} M & Pm & C & J & J & C & Pm & M \\ 3 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 3 \end{array}}{\begin{array}{cccc|cccc} 3 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 3 \end{array}} = 32.$$

Die Schneidezähne, *dentes incisivi*, haben meisselförmige, platte, an der labialen Seite konvexe, an der lingualen Seite konkave Kronen, welche an der Basis dicker aber schmäler, gegen den obern Rand hin dagegen breiter, aber dünner sind. Die labiale Fläche lässt drei nicht immer deutliche Längsleisten erkennen, welche an der Schneide eben durchgebrochener Zähne als kleine Zacken bemerkbar sind, sich aber sehr schnell abnützen. Die medialen Ecken der Schneiden sind in der Regel schärfer als die lateralen, welche meist eine leichte Abrundung erkennen lassen. 268—270.

Die Kronen der Schneidezähne stehen frontal, so dass man die Berührungsflächen als *facies contactus medialis* und *lateralis* bezeichnet. Die Wurzeln der Schneidezähne sind rundlich, von mittlerer Länge und meist genau gerade. An den lateralen Schneidezähnen ist die oft etwas kürzere Wurzel leicht abgeplattet.

Die oberen Schneidezähne sind stets grösser als die unteren; der mediale oder erste obere incisivus ist stets und meist erheblich grösser als der laterale; umgekehrt ist in der unteren Zahnreihe der laterale Zahn der grössere. Im übrigen sind die Grössenverhältnisse der Schneidezähne starken individuellen Verschiedenheiten unterworfen.

Die Eckzähne, *dentes canini*, liegen zwischen den Schneidezähnen und Praemolaren; sie haben lange kegelförmige Gestalt. Die Krone der Eckzähne ist gross und dick, ebenfalls unregelmässig kegelförmig. Die obere Spitze ist stumpf, die labiale Fläche stark konvex, die linguale durch einen schwachen Wulst ausgezeichnet. Die Wurzeln sind sehr lang und haben gleichfalls Kegelgestalt, jedoch sind sie — namentlich die der unteren — deutlich abgeplattet. Besonders infolge ihrer langen Wurzeln sind die Eckzähne die längsten Zähne des ganzen Gebisses, namentlich die oberen. Aber auch die Kronen der Eckzähne sind höher als die der übrigen Zähne. Die Spitze der Krone liegt nicht genau in der Mitte des Zahns, sondern etwas mehr nach der medialen Seite zu. Die Krone der Eckzähne steht noch annähernd frontal, so dass man labiale und linguale Fläche und *facies contactus medialis* und *lateralis* unterscheidet, wie bei den Schneidezähnen. 268—270.

Die *Praemolaren* sind ausgezeichnet durch zweihöckrige Kronen. Diese sind in der Richtung von vorn nach hinten abgeplattet und lassen infolgedessen eine *facies contactus anterior* und *posterior* unterscheiden, sowie eine konvexe linguale und konvexe buccale Fläche; die letztere ist etwas grösser als die erstere. Die Kauhöcker, *tubercula*, sind durch eine nahezu sagittale Furche getrennt, so dass ein schwächerer lingualer und ein stärkerer buccaler Höcker zu unterscheiden ist. 265. 266. Der linguale Höcker des ersten unteren Praemolaren ist meist schwach entwickelt, der linguale Höcker des zweiten unteren Praemolaren ist meist doppelt, so dass dieser Backzahn, welcher der grösste der Praemolaren zu sein pflegt, oft dreihöckrig ist. 268—270.

Die Wurzeln der unteren Praemolaren sind stets einfach, von mittlerer Länge und deutlich abgeplattet; die der oberen wechseln sehr in ihrem Verhalten; meist ist die des ersten doppelt oder wenigstens gespalten, die des zweiten meist nur stark abgeplattet oder gefurcht (besitzt aber stets einen doppelten Wurzelkanal).

268—270. Die *Molaren* sind sämtlich mehrhöckrige und mehrwurzlige Zähne, deren niedrige ungefähr würfelförmige Kronen sich durch beträchtlichen Umfang auszeichnen. Die Zahl der Wurzeln, auch die Stellung der Höcker ist namentlich bei den Zähnen der oberen und unteren Reihe verschieden. Die oberen Molaren haben drei Wurzeln, die unteren nur zwei; die unteren Molaren sind meist etwas grösser als die oberen. Der erste Molar hat in jeder Zahnreihe die grösste und höchste Krone, der dritte die kleinste und niedrigste. Demnach ist der erste untere Molar in der Regel der grösste von allen.

Die Zahl der Kauhöcker der Molaren beträgt vier, selten fünf; zwei stehen lingual, zwei buccal. An den unteren Molaren trennt eine ziemlich regelmässige Kreuzfurche die vier Höcker, von denen die lingualen höher sind als die buccalen, so dass die unteren Molaren gleichsam wie aus zwei verwachsenen Praemolaren bestehend aussehen. Der erste untere Molar hat meist fünf Höcker, drei buccale und zwei linguale. An den oberen Molaren sind die buccalen Höcker höher als die lingualen, die trennende Furche hat die Form eines schiefen, verschobenen *H*, so dass lingualer und buccaler Höcker einander schräg gegenüberstehen. Unregelmässigkeiten in der Zahl und Anordnung der Höcker sind nicht selten, besonders an den dritten Molaren (Weisheitszähnen s. u.), welche drei bis
265. 266. fünf Höcker haben können. Die Kronen der Molaren grenzen mit frontalen Flächen aneinander wie die Praemolaren, so dass man *facies contactus anterior* und *posterior* unterscheiden muss. Die Kronen der Molaren sind an der lingualen wie buccalen Fläche konvex; an den oberen Molaren (wenigstens dem ersten) haben beide Flächen eine Längsfurche, an den unteren nur die buccale.

Die unteren Molaren haben zwei in frontaler Richtung abgeplattete, mitunter gefurchte Wurzeln von mässiger Länge, eine vordere und eine hintere, welche an den Spitzen meist rückwärts umgebogen sind. Die Furchen lassen eine Verschmelzung der Wurzeln aus je zwei Hälften erkennen, es treten daher (selten) auch mehr als zwei Wurzeln auf.

Die oberen Molaren haben drei konische an den Enden meist rückwärts umgebogene Wurzeln, zwei buccale und eine linguale (und zugleich palatine, d. h. dem Gaumen zugewandte, hintere). Gut ausgebildet sind alle drei Wurzeln fast stets beim ersten oberen Molaren, während beim zweiten nicht selten bereits Verwachsungen vorkommen. Letzteres ist die Regel beim dritten oberen Molaren.

Die dritten Molaren — wegen ihres späten Auftretens (20. bis 25. Lebensjahr) *dentes serotini* (Weisheitszähne) genannt — sind bei Angehörigen kultivierter Nationen rudimentär ausgebildet, während sie an antiken Schädeln und solchen vieler Naturvölker gut entwickelt und oft nur wenig kleiner sind als die zweiten Molaren. Der obere Weisheitzahn ist dabei immer viel kleiner als der untere,

seine Wurzeln verschmelzen in der Regel zu einer einheitlichen, an welcher jedoch die ursprüngliche Dreiteilung häufig noch bemerkbar ist, insbesondere durch die Zahl der Wurzelkanäle. Oft sind nur drei Höcker vorhanden. Der untere Weisheitszahn besitzt meist zwei, wenn auch kurze Wurzeln, auch erscheint die Krone weniger reduziert als beim oberen Weisheitszahn.

Die Zähne der oberen Reihe sind sämtlich — namentlich die vorderen — normalerweise etwas nach aussen, die der unteren Reihe z. T. etwas nach innen geneigt, so dass der erheblich grössere obere Zahnbogen den kleineren unteren ringsum überragt. Die Zähne der beiden arcus dentales stehen sich derart
gegenüber, dass jeder Zahn beim Schluss der Zahnreihen (sog. Artikulationsstellung 273.
der Zähne) zwei Zähnen der anderen Reihe gegenüberzustehen kommt (mit Ausnahme des letzten oberen Molaren, welcher nur dem unteren Weisheitszahn gegenübersteht), da die vorderen Zähne der oberen Zahnreihe wesentlich breiter sind als die der unteren.

Dem von 32 (bleibenden) Zähnen, *dentes permanentes,* gebildeten bleibenden
Gebiss des Erwachsenen steht das im Kindesalter vorhandene Milchgebiss gegenüber, 271. 272.
welches nur aus 20 Zähnen (Milchzähnen), *dentes decidui* genannt, besteht und zwar 274—276.
aus 8 Schneidezähnen, 4 Eckzähnen und 8 Backzähnen.

Die Formel des Milchgebisses ist daher

$$\begin{array}{ccc|ccc} M & C & J & J & C & M \\ 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ \hline 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 \end{array} = 20$$

Die Schneide- und Eckzähne des Milchgebisses entsprechen nicht bloss der Zahl, sondern bis auf Einzelheiten auch der Form nach denen des bleibenden Gebisses, nur sind sie entsprechend kleiner. Sie finden sich auch an der Stelle der gleichnamigen Zähne, während die Molaren des Milchgebisses (Milchmolaren) an der Stelle der späteren Praemolaren erscheinen. Sie ähneln den späteren Molaren, sind mehrwurzlig und mit mehreren Kauhöckern versehen. Die zweiten (hinteren) Milchmolaren sind stets grösser als die ersten. Die oberen sind dreiwurzlig wie die oberen Molaren der zweiten Dentition;*) zwei Wurzeln stehen buccal, eine lingual; jedoch besteht eine starke Neigung zur Verwachsung der Wurzeln. Die unteren Molaren sind zweiwurzlig. Die Kronen der Milchmolaren haben vier bis fünf unregelmässig gestellte Kauhöcker.

Der erste Zahn des Milchgebisses, der zum Durchbruch kommt, ist der 274.
mediale Schneidezahn des Unterkiefers, wie überhaupt die Zähne des Unterkiefers 283. 284.
normalerweise früher erscheinen als die des Oberkiefers. Der Durchbruch des ersten unteren Milchincisivus erfolgt im Mittel im 6. bis 7. Monat, dann folgt bald darauf (7. bis 8. Monat) der entsprechende Zahn des Oberkiefers. Die lateralen Schneidezähne erscheinen meist im 8. bis 12. Monat; es folgen dann (12. bis 16. Monat)

*) Der zweite obere Milchmolar gleicht fast vollständig dem entsprechenden bleibenden Zahn, während der erste obere Milchmolar sehr abweichend gestaltete und gelagerte Kauhöcker zeigt, die auf zwei (einem lingualen und einem buccalen) leistenförmigen Vorsprung liegen.

die vorderen Backzähne des Unterkiefers, erst einige Monate später die des Oberkiefers, erst nach diesen brechen die Eckzähne (16. bis 20. Monat) durch und zuletzt die hinteren Molaren (20. bis 30. Monat).

277—281. Das Milchgebiss wird ganz allmählich durch das bleibende Gebiss ersetzt und zwar derart, dass es eine Zeit im Kindesalter gibt, wo Zähne beider Dentitionen nebeneinander bestehen. Die Kiefer enthalten dann eine ausserordentlich grosse Zahl von Zähnen verschiedener Ausbildung zu gleicher Zeit. Von allen Zähnen des bleibenden Gebisses bricht der erste Molarzahn des Unterkiefers zuerst durch (5. bis 8. Jahr), bald darauf der entsprechende des Oberkiefers. Erst später (6. bis 9. Jahr) werden die medialen Milchincisivi durch die bleibenden ersetzt, darauf die lateralen (7. bis 10. Jahr). Im 9. bis 13. Jahr brechen die ersten Praemolaren durch, im 9. bis 14. Jahr die bleibenden Eckzähne, im 10. bis 14. Jahr die zweiten (hinteren) Praemolaren, bald darauf (10. bis 14. Jahr) die zweiten Molaren, oft erst sehr spät (16. bis 40. Jahr) die dritten Molaren. Die oberen Praemolaren erscheinen meist früher als die unteren, sonst kommen stets die Zähne des Unterkiefers früher zum Durchbruch.

Die Entwicklung der Zähne (Näheres über diese, insbesondere die feineren histologischen Vorgänge bei derselben siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI) geht derart
272. vor sich, dass zuerst die Krone des Zahns gebildet wird. Das sogenannte Schmelzorgan beteiligt sich nur an der Bildung dieser, da ja nur die Krone Schmelz besitzt. Die Bildung der Wurzel aus der sogenannten Zahnpapille erfolgt ganz allmählich und ist auch beim Durchbruch des Zahns noch nicht vollendet. Die Pulpahöhle und namentlich der Wurzelkanal in Entwicklung begriffenen Zähne sind relativ gross und weit. Das Zahnsäckchen bildet das Zement und das ligamentum circulare dentis.

Die Milchzähne werden dadurch entfernt, dass zuerst die Wurzeln durch Osteoklastentätigkeit resorbiert werden, dann die Kronen ausfallen oder durch mechanische Insulte abgebrochen werden.

Varietäten der Zähne sind im allgemeinen nicht häufig, jedoch werden sowohl überzählige Zähne beobachtet, als auch Zähne fehlen können. Am häufigsten fehlt der laterale obere Schneidezahn, wobei sich der mediale entsprechend vergrössert; ebenso kommen am häufigsten überzählige Schneidezähne vor. Nicht selten sind Stellungsanomalien. Sehr selten finden sich Anfänge einer dritten Dentition.

Die Zunge, *lingua.*

Die Zunge, *lingua*, ist ein wulstförmiges muskulöses, an ihrer Oberfläche von
285—292. der Mundschleimhaut überzogenes Organ, welches den Raum der Mundhöhle so
Taf. 33. gut wie ganz ausfüllt. Man unterscheidet an der Zunge drei Hauptteile, den grössten mittleren am Mundboden befestigten Abschnitt als *corpus linguae*, den vorderen frei in die Mundhöhle ragenden, von der Mundschleimhaut ringsum bekleideten Teil als Zungenspitze, *apex linguae,* den hintern am Zungenbein und Kehldeckel befestigten Teil als Zungenwurzel, *radix linguae.*

Am Zungenkörper unterscheidet man die untere angewachsene Fläche als *facies inferior,* von der konvexen oberen, der ganzen Länge nach mit Mundschleimhaut bekleideten Fläche, dem Zungenrücken, *dorsum linguae.* Der abgerundete Seitenrand der Zunge wird als *margo lateralis* bezeichnet; er liegt im vorderen Abschnitt der Zunge frei, hinten geht er in den weichen Gaumen über (arcus glossopalatinus s. o. p. 213).

Der Zungenrücken liegt bei geschlossenem Munde in seinem grösseren vorderen Abschnitt dem Gaumen an, sein hinterer Abschnitt grenzt (am isthmus faucium) an den mittleren Teil des pharynx (s. u. p. 229). Die Grenze des Zungenkörpers und der Zungenwurzel wird am Zungenrücken durch eine Vertiefung, das *foramen* 286.
caecum linguae bestimmt. Es führt in einen ganz kurzen blindendenden Schleimhautkanal, den *ductus lingualis,* eine embryonale Restbildung, in welche beim Erwachsenen meist nur einige Schleimdrüsen einmünden. Vom foramen caecum gehen die *papillae vallatae* aus (s. u.), welche einen nach vorn offenen Winkel bilden, dessen Spitze das Loch selbst ist. Häufig läuft den papillae vallatae parallel (dicht hinter ihnen) eine Furche, welche dann die Grenze zwischen corpus und radix linguae darstellt, der *sulcus terminalis.* Fehlt diese, so ist die Reihe der papillae vallatae selbst die Grenze.

Die Zungenwurzel wird mit dem Kehldeckel durch drei Schleimhautfalten verbunden, eine unpaare mittlere, die *plica glossoepiglottica mediana* und die paarigen *plicae glossoepiglotticae laterales.* Zwischen beiden bleibt (jederseits) eine rundliche Grube, *vallecula epiglottica* genannt.

An der Zunge sind zwei hauptsächliche Bestandteile zu unterscheiden, die Schleimhaut und die Muskulatur.

An der Zungenschleimhaut, *tunica mucosa linguae,* kann man die Schleimhaut der Zungenoberfläche von der der unteren Fläche, der sog. Unterzungen- 285. 286.
schleimhaut, unterscheiden. — Während die letztere der Zungenmuskulatur nur locker aufliegt, ist erstere mit dieser fest verbunden; die letzten Ausläufer der Muskelfasern inserieren sich direkt in die als tunica submucosa aufzufassende *fascia linguae,* eine Lage festeren Bindegewebes unter der eigentlichen Schleimhaut.

Die Schleimhaut der Zungenoberfläche zerfällt wiederum in zwei scharf getrennte Abschnitte, den des Zungenkörpers (Vorderzunge) und den der Zungenwurzel (Hinterzunge). Die Grenze beider Teile bilden die papillae vallatae beziehungsweise der sulcus terminalis. Den vordern Abschnitt kann man der Beschaffenheit der Schleimhaut nach als papillären, den hintern als tonsillären bezeichnen.

Die Papillen, *papillae linguae,* welche der Schleimhaut der Vorderzunge ihre Eigentümlichkeit geben, sind über das Niveau der Schleimhaut hervorragende, im allgemeinen kegelförmige Bildungen, welche der Zungenoberfläche eine sammetartige Beschaffenheit verleihen. Nach ihrer Form unterscheidet man folgende Arten von Papillen:

1. *papillae filiformes,* fadenförmige Papillen von mehr schlankkegelförmiger als zylindrischer Gestalt.

(Ueber ihren Bau sowie über den feineren Bau der Zunge überhaupt siehe Sobotta, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Sie finden sich im Bereiche des ganzen papillären Abschnitts der Zunge in grosser Zahl dichtgedrängt, besonders im vordern und seitlichen Abschnitt der Zunge, wo sie auch die grösste Länge erreichen. Die überwiegende Mehrzahl der Zungenpapillen sind zu den filiformes zu rechnen.

2. *papillae conicae.* Sie haben mehr kegelförmige Gestalt, finden sich zerstreut zwischen den filiformes und gehen ohne scharfe Grenze in diese über.

3. *papillae fungiformes,* pilzförmige Papillen, finden sich zerstreut zwischen den filiformes am Seiten- und vordern Rand der Zunge. Ihr Kopf ist breiter als ihre Basis (Stiel). Als eine Abart der fungiformes erscheinen:

4. Die *papillae lenticulares,* welche etwas niedriger sind als die ersteren, sonst ihnen gleichen.

5. Die *papillae vallatae,* umwallte Papillen genannt, weil sie von einem wallartigen Saum der Zungenschleimhaut umgeben werden, ähneln in ihrer äussern Form den fungiformes, nur sind sie grösser und auf der Oberfläche oft leicht eingedrückt. Wesentlicher sind die Unterschiede im feineren Bau beider Papillenarten.

(Näheres darüber siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die umwallten Papillen sind nur in geringer Zahl und stets in typischer Anordnung auf dem Zungenrücken vorhanden. Ihre Zahl schwankt zwischen 7 und 12. Sie bilden eine V-förmige Figur am foramen caecum zwischen Vorder- und Hinterzunge (s. ob. p. 221). Häufig liegen sie in unregelmässigen Abständen, bald durch grössere Zwischenräume getrennt, bald dicht benachbart, selten in zwei Reihen angeordnet.

298. 6. Die *papilla foliata,* eine beim Menschen*) nur rudimentäre Bildung. Sie liegt in Gestalt einiger paralleler, meist nur schwach ausgeprägter Querfalten, jederseits am Seitenrand der Zunge dicht vor der Wurzel des arcus glossopalatinus (s. ob. p. 213). Im Gegensatz zu den im schlaffen Zustande des Organs an der Leiche sich findenden Querfalten und Runzeln verstreichen die Falten (Blätter) der papilla foliata nicht.

Wesentlich verschieden vom papillären vordern Teil der Zungenschleimhaut ist der hintere tonsilläre Abschnitt. Er ist ausgezeichnet durch das Vorkommen lymphatischer Bildungen, der Zungenbälge, *folliculi linguales,* welche in ihrer Gesamtheit eine diffuse Tonsillarbildung, die *tonsilla lingualis,* darstellen. Ferner finden sich besonders reichlich Schleimdrüsen (s. u. p. 227) auf diesem Abschnitt der Zungenschleimhaut. Jeder Zungenbalg stellt eine kleine rundliche Erhebung mit einer zentralen feinen lochartigen Vertiefung dar. Sie bilden auf der eigentlichen radix linguae eine dichtgedrängte, mehr kompakte Masse, während sie gegen die epiglottis und die angrenzende Gaumentonsille hin mehr zerstreut liegen.

285. Die Unterzungenschleimhaut ist glatt, dünn und zeigt die gewöhnlichen Charaktere der Mundschleimhaut (s. ob. pag. 215). Sie bildet in der Medianlinie unter der Zungenspitze eine Falte, das *frenulum linguae* (Zungenbändchen).
289. Zu beiden Seiten desselben findet sich je eine beim Neugebornen stets gut ausgebildete, beim Erwachsenen oft weniger deutliche aber nur selten völlig fehlende, niedrige Falte, die *plica fimbriata.* Sie ist beim Neugebornen stets, beim Erwachsenen meist gelappt und läuft vom vorderen Ende des frenulum nach hinten und lateral, wo sie sich verliert. Ferner findet sich am Boden der Mundhöhle dicht

*) Bei vielen Säugetieren, namentlich dem Kaninchen, ist die papilla foliata sehr entwickelt und der Hauptsitz des Geschmacksinnes.

neben dem vorderen Teil des Seitenrandes der Zunge eine schräg von hinten nach vorn und medianwärts laufende Falte, die *plica sublingualis;* sie rührt von dem unter der Schleimhaut verlaufenden Ausführungsgang der Unterkieferspeicheldrüse (s. u. pag. 226) her und enthält in der Regel Mündungen der ductus sublinguales minores. Gegen das hintere Ende des frenulum linguae konvergieren beide plicae sublinguales und enden dicht neben dem frenulum in einer kleinen Erhebung, der *caruncula sublingualis,* auf der der ductus submaxillaris ausmündet.

Die Muskulatur der Zunge, *musculi linguae.*

Die Muskulatur der Zunge zerfällt in zwei Abteilungen, erstlich die Muskeln, 287—292.
welche am Skelet (Schädel und Zungenbein) ihren Ursprung nehmen und in der Zunge enden, zweitens die Muskeln, welche der Zunge ganz angehören, deren Ursprung wie Ansatz in der Zunge selbst gelegen ist. Zur ersten Gruppe gehören Genioglossus, Hyoglossus (Chondroglossus) und Styloglossus.

Der *Genioglossus* ist der stärkste aller Zungenmuskeln. Er ist paarig aber dicht neben der Mittellinie gelegen, so dass sich beide Genioglossi mit ihren medialen Flächen berühren. Sein Ursprung liegt sehnig an der spina mentalis. Die Hauptmasse der Fasern findet ihr Ende in der Zungenschleimhaut beziehungsweise Zungenfascie, nur die untersten fast horizontalen Bündel des Muskels, welche dicht oberhalb des Geniohyoideus liegen, setzen z. T. an den Zungenbeinkörper und die epiglottis an (vermittelst elastischer Sehnenzüge). Die folgenden Fasern laufen von der Ursprungsstelle ebenfalls erst etwas nach hinten, dann aber im Bogen stark nach aufwärts, um in die Schleimhaut des dorsum linguae zu inserieren; die obersten Fasern des Muskels gehen fast senkrecht und nur leicht gebogen in die Höhe zur Zungenspitze.

Der *Hyoglossus* liegt im lateralen Abschnitt des Zungenbodens in Gestalt eines platten, viereckigen Muskels. Er entspringt vom Körper, grossen und kleinen Zungenbeinhorn. Der letztere Teil wird als *Chondroglossus* besonders bezeichnet und ist nicht ganz konstant. Die vom Zungenbeinkörper kommenden Fasern des Hyoglossus sind die kräftigsten, die vom grossen Horn kommenden sind wesentlich platter. Beide laufen schräg nach vorn und gleichzeitig nach oben in die Zunge, wo sie sich zwischen den Longitudinalis inferior und Styloglossus einschieben, z. T. mit den Fasern des letzteren sich durchflechtend. Die Fasern des Chondroglossus laufen 288.
von den übrigen Teilen des Hyoglossus bedeckt vom kleinen Zungenbeinhorn zum Zungenrücken, um sich mit den Fasern des Longitudinalis superior zu mischen.

Der *Styloglossus* entspringt als glattrandiger, gut begrenzter Muskel am 299.
processus styloideus des Schläfenbeins, oft auf die von diesem entspringenden Bänder (ligamentum stylohyoideum und stylomandibulare) übergreifend. Der Muskel erreicht stark abgeplattet den seitlichen unteren Zungenrand, seine Hauptmasse läuft am seitlichen Zungenrand bis zur Zungenspitze lateral neben dem Hyoglossus und Longitudinalis inferior und gibt auch Fasern zu der als Longitudinalis superior benannten Muskelschicht (s. u.) ab. Weniger kräftige mediale und zugleich nach

oben gelegene Züge des Muskels dringen in schräger Richtung in den hinteren Abschnitt der Zunge ein bis gegen die Mittellinie hin.

Als der Zunge völlig angehörige Muskeln werden folgende beschrieben:

289. 1. *Longitudinalis inferior,* ein gut isolierbarer platter Muskel an der Unterfläche der Zunge, welche hinten zwischen Genioglossus und Hyoglossus, vorn zwischen Styloglossus und Genioglossus gelegen ist. Die Fasern verlaufen sagittal.

2. *Longitudinalis superior.* Unter diesem Namen bezeichnet man eine Schicht
290—292. sagittaler Muskelbündel, welche dicht unter der Schleimhaut des dorsum linguae gelegen sind und grösstenteils von Ausstrahlungen anderer Zungenmuskeln (s. ob.) gebildet werden. Es handelt sich also nicht um einen eigenen abgeschlossenen Muskel.

3. *Transversus linguae,* ein Sammelname für eine grosse Anzahl Muskelbündel oder -Blätter, welche in querer oder nahezu querer Richtung vom mittleren septum linguae (s. u.) zur Oberfläche der Zungenschleimhaut laufen, derart, dass sie, von vertikalen und sagittalen Bündeln vielfach durchbrochen, sich zwischen die Lamellen der Genioglossusausstrahlung einschieben. Auch die Fasern des Glossopalatinus hängen mit dem Transversus linguae innig zusammen, gehen z. T. sogar unmittelbar aus ihm hervor.

4. Als *Verticalis (Perpendicularis) linguae* werden alle senkrecht in der Zunge von der Schleimhaut des dorsum linguae bis zur Unterzungenschleimhaut laufenden, die übrigen Faserzüge der Zunge durchsetzenden Muskelbündel der Zunge bezeichnet.

Zwischen beide Genioglossi erstreckt sich in der Medianebene der Zunge eine bindegewebige, meist fetthaltige Scheidewand, das *septum linguae,* welches gegen den Zungenrücken hin sich verliert ohne die Schleimhaut zu erreichen. Es dient den Fasern des Transversus zum Ursprung.

Die Fasern aller Zungenmuskeln verflechten sich namentlich gegen das Ansatzgebiet in der Zungenschleimhaut hin in der mannigfaltigsten Weise. Ihr Ansatz erfolgt nicht in die Schleimhaut selbst, sondern in die mit der Zungenschleimhaut verwachsene fascia linguae (s. ob). Sämtliche Zungenmuskeln werden vom nervus hypoglossus versorgt. Ueber die Drüsen der Zunge s. u.

Die Entwicklung der Zunge hängt innig mit der Entwicklung der Mundhöhle zusammen. Der vor dem sulcus terminalis gelegene Abschnitt der Zunge, die Vorderzunge, entsteht unabhängig von der hinter dem sulcus terminalis gelegenen Hinterzunge. Die Vorderzunge entsteht teils aus paarigen, von den Unterkieferfortsätzen ausgehenden Anlagen, teils aus dem sogenannten tuberculum impar, welches den mittleren Teil der Vorderzunge bildet; die Zungenwurzel dagegen nimmt von Teilen des zweiten und dritten Kiemenbogens ihren Ursprung.

Die Drüsen der Mundhöhle (Speicheldrüsen), *glandulae oris (glandulae salivales).*

293—296. Die Drüsen, welche die Mundflüssigkeit oder den Speichel absondern, zerfallen
Taf. 35. in zwei Gruppen: die zahlreichen kleinen Drüsen der Wandung der Mundhöhle und die drei grossen (paarigen) Speicheldrüsen. Letztere sind die Ohrspeichel-

drüse, glandula (salivalis) parotis, Unterkieferspeicheldrüse, glandula submaxillaris, und Unterzungenspeicheldrüse, glandula sublingualis. Sie besitzen längere oder kürzere Ausführungsgänge, die in die Mundhöhle münden.

Die Ohrspeicheldrüse, *glandula parotis,* ist die grösste aller Mundspeichel- 293. 295.
drüsen.*) Sie ist eine abgeplattete, ungefähr dreieckige aber unregelmässig ge- 299.
formte Drüse, welche vor dem (äussern) Ohre hauptsächlich in der regio parotideomasseterica, z. T. auch in der fossa retromandibularis gelegen ist. Ihre leicht konvexe, fast ebene, laterale Fläche wird hier von der Haut des Gesichtes, den Ausläufern des Platysma (und Risorius), der fascia parotideomasseterica bedeckt, während ihre leicht konkave mediale Fläche hauptsächlich dem Masseter aufliegt.

Der vordere Teil der Drüse ist viel dünner als der hintere, der vordere meist leicht konkave Rand sogar leicht zugeschärft. Dieser liegt seiner ganzen Länge nach der äusseren Fläche des Masseter auf. Ausserdem kann man einen oberen und unteren Rand unterscheiden. Der letztere sieht gleichzeitig nach hinten und bildet mit dem vorderen Rand einen spitzen Winkel, so dass hier ein unterer, bereits am Halse gelegener Zipfel der Drüse entsteht, der bis zur glandula submaxillaris reichen kann. Der untere hintere Rand der parotis grenzt an den vorderen Rand des Sternocleidomastoideus, der obere meist unregelmässig gestaltete an den Jochbogen und den äusseren Gehörgang.

Der hinter dem hintern Rande des Masseter gelegene, die laterale Fläche des ramus mandibulae bedeckende Teil der Drüse erstreckt sich auch hinter den
Unterkieferast mit einem *processus retromandibularis* genannten Fortsatz bis zum Taf. 35.
Pterygoideus internus, dem hintern Bauch des Digastricus und den vom processus styloideus kommenden Muskeln. Dieser Fortsatz erreicht meist auch die arteria carotis interna und vena jugularis interna.

Die glandula parotis wird von den Aesten des nervus facialis durchsetzt, welche in ihr den plexus parotideus bilden. Sie liegen viel näher der medialen als der lateralen Fläche. Auch die oberen Aeste der arteria carotis externa, namentlich die arteria temporalis superficialis und einige ihrer Zweige, sowie die vena facialis posterior können mehr oder weniger von den Läppchen der Drüse umschlossen werden.

Der Ausführungsgang der glandula parotis, *ductus parotideus* (Stenoni), tritt 293.
am obern Abschnitt des vordern Randes der Drüse hervor und läuft nahezu horizontal, meist aber leicht gebogen, quer über den Masseter, biegt kurz vor dessen vorderem Rande um und geht durch das hier gelegene Fettgewebe (corpus adiposum buccae) und den Buccinator hindurch zur Schleimhaut der Wange, welche er in schräger Richtung durchbohrt. Die Ausmündungsstelle liegt im vestibulum oris und erscheint als länglich-runder Schlitz gegenüber dem zweiten oberen Molarzahn.

Sehr häufig finden sich am ductus parotideus noch eine oder mehrere kleine Komplexe von Drüsenläppchen, welche als *glandula parotis accessoria* bezeichnet werden. Die parotis hat eine grau-gelbliche bis leicht gelb-bräunliche Färbung. Sie

*) Mundspeicheldrüsen, im Gegensatz zur Bauchspeicheldrüse, pancreas, genannt.

erscheint deutlich lappig wie die anderen Speicheldrüsen, jedoch haben die Läppchen nur geringe Grösse; an den Rändern der Drüsen liegen sie oft ziemlich vereinzelt, in der Hauptmasse der Drüse dagegen sehr kompakt aneinandergedrängt.

294. 295. Die Unterkieferspeicheldrüse, *glandula submaxillaris*, ist eine länglich-runde Drüse. Sie steht mit ihrer Längsachse sagittal und ist in transversaler Richtung leicht abgeplattet. Man findet sie am Halse in der regio submaxillaris unmittelbar unter dem Platysma und der oberflächlichen Halsfascie gelegen. Letztere bildet eine Art fibröser Kapsel um die Drüse.

Die glandula submaxillaris liegt mit ihrem Hauptabschnitt unter dem Mylohyoideus und füllt den Raum zwischen dem angulus mandibulae, vorderem und hinterem Bauch des Digastricus aus, liegt also in dem Winkel, den dieser Muskel bildet. Gleichzeitig grenzt sie an den Stylohyoideus und Styloglossus, mit ihrer medialen Fläche auch an den Hyoglossus. In unmittelbarer Nähe der Drüse läuft die arteria maxillaris externa und die entsprechende vena (facialis anterior). Der obere Rand der Drüse grenzt an das corpus mandibulae und erzeugt hier die nicht immer deutliche fovea submaxillaris (s. o. p. 57).

Die Drüse hat eine gelblich-weisse Farbe und ist deutlich lappig. Ihre Läppchen sind wesentlich grösser als die der parotis. Ein dünner, stark abgeplatteter Fortsatz der Drüse erstreckt sich zwischen Pterygoideus internus und Mylohyoideus nach aufwärts bis zur glandula sublingualis hin; er begleitet eine Strecke weit den Ausführungsgang.

294. Der Ausführungsgang der Drüse, *ductus submaxillaris* (Whartoni), ist von der Dicke eines gewöhnlichen Federkiels. Er geht vom oberen Teil der Drüse aus und läuft oberhalb (mundhöhlenwärts) des Mylohyoideus, zwischen dem Muskel und der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle beziehungsweise der glandula sublingualis, hier die *plica sublingualis* (s. o. p. 223) erzeugend, in der Richtung von hinten nach vorne und gleichzeitig medianwärts. Die Ausmündungsstelle in die Mundhöhle liegt unter der Zungenspitze und zwar auf der *caruncula sublingualis* neben dem frenulum linguae.

294. 296. Die Unterzungenspeicheldrüse, *glandula sublingualis*, ist eine unmittelbar unter der Schleimhaut des Mundbodens gelegene länglich-runde, stark abgeplattete Drüse. Sie ist mit ihrer Längsachse nahezu sagittal gestellt und bei aufgehobener Zungenspitze durch die Schleimhaut der Mundhöhle hindurch (undeutlich) sichtbar. Sie liegt mit ihrem lateralen Rande in einer Grube des Unterkiefers, der fovea sublingualis (s. o. p. 57). Mit ihrem hintern Rand grenzt sie an die glandula submaxillaris, mit ihrem medialen Rande an den Genioglossus, mit ihrer unteren Fläche an den Mylohyoideus. In ihrer nächsten Nähe liegt die arteria sublingualis und der nervus lingualis.

Die Drüse hat eine weissliche bis weisslich-graue Farbe und deutliche Läppchen, die aber kleiner sind als die der Submaxillaris. Sie ist von den drei grossen Speicheldrüsen die kleinste und bildet einen wenig kompakten, oft aus mehreren nur locker zusammenhängenden Teilen bestehenden Drüsenkörper. Dieser besitzt keinen einheitlichen Ausführungsgang, sondern das Sekret ergiesst sich aus den

einzelnen, oft stark getrennten Abteilungen der Drüse durch 10—12 kleinere Gänge, *ductus sublinguales minores* genannt, die in kleinen, in der Gegend der plica sublingualis gelegenen punktförmigen Oeffnungen ausmünden, unmittelbar in die Mundhöhle. Aus dem unteren vordern Abschnitt der Drüse dagegen geht oft ein etwas grösserer Gang hervor, der aus der Vereinigung mehrerer kleiner entsteht und als *ductus sublingualis major* entweder selbständig neben dem ductus submaxillaris auf der caruncula sublingualis ausmündet oder in den ductus submaxillaris kurz vor seiner Ausmündung sich ergiesst. Submaxillaris wie sublingualis münden also in das cavum oris, während die Mündungsstelle der parotis im vestibulum oris gelegen ist. 294.

Die kleineren Drüsen der Mundhöhle sind grösstenteils schon oben kurz beschrieben worden (s. o. p. 212 u. 213). Sie verteilen sich nahezu auf alle Teile der Wandung der Mundhöhle. Sie sind von geringer Grösse, meist kleiner als eine Erbse, von unregelmässiger Form; bald liegen sie zerstreut, bald dichtgedrängt. Man unterscheidet folgende Gruppen:

1. *Glandulae labiales* in der Schleimhaut (und Submucosa) der Ober- und Unterlippe (zwischen der Schleimhaut und der Muskulatur gelegen). 262.

2. *Glandulae buccales* zwischen der Mundschleimhaut und dem Buccinator, auch zwischen dessen Muskelfasern und selbst an seiner äusseren Fläche gelegen. 264. Taf. 36.

3. *Glandulae molares,* zerstreut liegende kleine Drüsen in der Schleimhaut hinter dem letzten Backzahn. 264.

4. *Glandulae linguales,* unter der Schleimhaut des dorsum linguae gelegene kleine Drüsen, z. T. von der Muskulatur der Zunge umgeben. Ihrem Bau nach sind sie teils Schleimdrüsen teils Eiweissdrüsen.*) An der Zungenspitze fehlen sie fast ganz, häufiger sind sie am Seitenrand, besonders reichlich in der Gegend der papillae vallatae (Eiweissdrüsen) und der folliculi linguales. Eine grössere Drüse unter den kleineren ist die *glandula lingualis anterior* (Blandini, Nuhni), die sogenannte Nuhn'sche Drüse in der Zungenspitze, eigentlich ein Konglomerat mehrerer kleiner Drüsen. Sie liegt zwischen den Muskelfasern der Zungenspitze und mündet mit mehreren Gängen in der Unterzungenschleimhaut auf oder neben der plica fimbriata aus. 290. Taf. 33. 292.

5. *Glandulae palatinae* liegen in der Schleimhaut des harten und namentlich weichen Gaumens, besonders auch des Zäpfchens und zwar auf beiden Schleimhautflächen des velum palatinum, jedoch sind die vordern Drüsen viel dichter und grösser als die hintern; an der uvula liegen sie oft zwischen den Muskelfasern. Von hier aus erstrecken sie sich längs der Gaumenbögen in den sinus tonsillaris und die Umgebung der tonsilla palatina, wo sie sehr reichlich sind. 264.

Was die den Munddarm ernährenden Gefässe und Nerven betrifft, so erhalten die Lippen ihre Arterienäste von den in ihnen gelegenen arteriae labiales (inferior und superior), die entsprechenden Venen gehen in die vena facialis anterior, die regionären Lymphdrüsen sind die lymphoglandulae submentales. An Nerven kommt als sensibler Nerv für die Oberlippe hauptsächlich der n. infraorbitalis (II. Trigeminusast), für die Unterlippe n. mentalis (III. Trigeminusast) in Betracht; die Lippenmuskeln werden wie alle Gesichtsmuskeln vom n. facialis versorgt.

*) Näheres über die Unterschiede sowie die feinere Anatomie dieser Drüsen siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.

Arterien der Wangen sind Aeste der arteria maxillaris externa, der arteria transversa faciei. z. T. auch der arteria infraorbitalis und der arteria buccinatoria aus der maxillaris interna. Die Venen fliessen in die vena facialis anterior ab; regionäre Lymphdrüsen sind die lymphoglandulae submaxillares und parotideae. Von Gefühlsnerven sind der nervus infraorbitalis und für die Schleimhaut der nervus buccinatorius zu erwähnen, als motorischer der n. facialis.

Die Arterien der Zähne des Oberkiefers stammen von der arteria maxillaris interna (arteriae alveolares superiores posteriores und rami alveolares superiores anteriores der art. infraorbitalis); die Nerven vom zweiten Trigeminusast sind für die Schneidezähne der (die) n. alveolaris superior anterior, für die mittleren Zähne der n. alveolaris superior medius, für die hinteren die nn. alveolares superiores posteriores. Die Arterienäste der Unterkieferzähne stammen von der arteria alveolaris inferior, die Nervenäste aus den gleichnamigen Nerven.

Der harte Gaumen erhält seine Arterienäste von der art. palatina major (aus der palatina descendens), seine Nerven vom nervus palatinus anterior, der weiche Gaumen von den arteriae palatinae minores und den nervi palatini medius und posterior. Die Lymphgefässe des Gaumens gehen zu den lymphoglandulae faciales profundae.

Die Zunge hat zwei eigene Arterien, die arteriae linguales aus den carotides externae, deren Haupt- und Endäste, die arteriae profundae linguae im arcus raninus an der Zungenspitze anastomosieren. Den Arterien entsprechen die venae linguales, die als Hauptabflüsse des venösen Zungenblutes zur vena facialis communis gehen. Die Zunge hat drei Nervenpaare: die nervi hypoglossi versorgen die Muskulatur, die nervi linguales aus dem dritten Trigeminusast stehen dem Gefühl vor (die in ihnen verlaufenden chorda tympani auch der Sekretion), die beiden glossopharyngei, die bloss zu den papillae vallatae und ihrer Nachbarschaft gehen, dem Geschmack. Die Lymphgefässe der Zunge gehen zu kleinen am Boden der Zunge gelegenen lymphoglandulae linguales.

Von den grossen Speicheldrüsen erhält die parotis ihre Hauptäste aus der arteria temporalis superficialis und der transversa faciei, ihre Venen fliessen in die gleichnamigen oder auch die vena jugularis externa ab. Die Lymphgefässe gehen zu den lymphoglandulae parotideae. Als Sekretionsnerv fungieren Zweige des n. auriculotemporalis.

Die Submaxillaris erhält ihre Arterienäste aus der maxillaris externa; die Venen gehen in die vena facialis anterior, regionäre Lymphdrüsen sind die lymphoglandulae submaxillares. Sekretionsnerv ist die chorda tympani (nervus lingualis).

Die Sublingualis wird mit Arterienzweigen von der art. sublingualis versorgt, ihre Venen gehen mit den Zungenvenen, ihre Lymphgefässe zu den glandulae submaxillares. Die Nervenzweige liefert der lingualis (chorda tympani).

II. Der Vorderdarm.

Der Vorderdarm umfasst den Schlundkopf, pharynx, die Speiseröhre, oesophagus, und den Magen, ventriculus.

Der Schlundkopf, *Pharynx*.

297—300. Der Schlundkopf oder *pharynx* ist ein unpaares in der Richtung von vorn nach
Taf. 33–36. hinten stark abgeplattetes, im übrigen zylindrisches Rohr, welches senkrecht im Körper gelegen ist. Es wird seitlich und hinten durch muskulöse Wände völlig abgeschlossen, steht an seiner Vorderwand aber in weiter Kommunikation mit der Nasenhöhle und Mundhöhle; sein Dach bildet die Schädelbasis. Die Hinterwand des pharynx grenzt mit ihrer hinteren Fläche an die Vorderfläche der Halswirbelsäule und zwar nach abwärts bis zur Grenze des sechsten und siebenten Halswirbelkörpers, wo der pharynx in die Speiseröhre, oesophagus, übergeht. Von der Wirbelsäule beziehungsweise dem ligamentum longitudinale anterius und dem musculi longi (capitis et colli) wird der

Schlundkopf durch sehr lockeres Bindegewebe und das tiefe Blatt der Halsfascie getrennt. Die seitlichen Pharynxwände grenzen an die arteria carotis communis beziehungsweise interna, die vena jugularis interna, die nervi vagus, hypoglossus, accessorius, sympathicus und glossopharyngeus.

Die Höhlung des Schlundkopfes heisst *cavum pharyngis*. Sie ist von vorn 297. 299.
nach hinten viel kürzer als in transversaler Richtung und zerfällt in drei über- Taf. 33.
einander gelegene aber nicht scharf voneinander abgegrenzte Abteilungen, die *pars nasalis* (Nasenrachenraum, cavum pharyngonasale), die *pars oralis* (cavum pharyngoorale) und die *pars laryngea* (cavum laryngo-pharyngeum). Die pars nasalis pharyngis steht durch die Choanen (s. ob. p. 61) in offener Verbindung mit der Nasenhöhle und wird von der Mundhöhle durch das Gaumensegel, velum palatinum, getrennt. Ihre Kuppel wird *fornix pharyngis* genannt; sie liegt dicht unter der Schädelbasis.

In der pars nasalis pharyngis findet man die Mündung der Ohrtrompete oder tuba auditiva (s. u. Sinnesorgane), das *ostium pharyngeum tubae auditivae*. Es findet sich jederseits an der Seitenwand der pars nasalis pharyngis gegenüber der Ausmündung des unteren Nasenganges und erscheint in Gestalt einer länglich-rundlichen Oeffnung, welche einen weiten von oben vorn nach hinten unten gerichteten Spalt darstellt. Ihre vordere und hintere Begrenzung werden als Tubenlippen beschrieben, *labium anterius* und *labium posterius* genannt. Das letztere ist das stärkere und enthält das freie Ende des Tubenknorpels (s. u. Sinnesorgane), welcher in Gestalt des *torus tubarius* sich wulstförmig vorwölbt. Die vordere Tubenlippe geht in eine auf die Hinterfläche des Gaumensegels ziehende allmählich sich verlierende Falte, die *plica salpingopalatina*, über. Am untern Rande der Tubenmündung bildet der m. levator veli palatini (s. ob.) einen nicht konstanten wulstförmigen Vorsprung, den Levatorwulst. Vom torus tubarius geht eine meist ziemlich deutliche Falte, die *plica salpingopharyngea* zur seitlichen Pharynxwand, wo sie sich verliert. Oberhalb und hinter dem Tubenwulst bildet die Pharynxkuppel jederseits einen tiefen engen Blindsack, die Rosenmüller'sche Grube, den *recessus pharyngeus* (Rosen-
muelleri). Zwischen beiden Tubenmündungen liegt am eigentlichen Pharynxdach 298.
die unpaare Pharynxtonsille, *tonsilla pharyngea*, eine meist nur bei Kindern deutliche lymphatische Bildung.*)

Die *pars oralis pharyngis* steht mittelst des isthmums faucium in direkter Ver- 299.
bindung mit der Mundhöhle und wird durch die arcus pharyngopalatini (s. ob. p. 213) von dieser getrennt. Sie ist der engste Teil des pharynx, zeigt sonst aber keine Besonderheiten. Eine vom Seitenrand des Kehldeckels zur seitlichen Wand des pharynx ziehende Schleimhautfalte, *plica pharyngoepiglottica*, trennt den mittleren und unteren Teil des Schlundkopfes.

Die *pars laryngea pharyngis* ist der einzige Abschnitt des pharynx, welcher 299.
auch vorn grösstenteils begrenzt ist. Er liegt hinter dem Kehlkopf, dessen Hinter- Taf. 34.
fläche sich durch die dünne Pharynxschleimhaut deutlich abprägt, so dass man

*) In typischer Ausbildung erscheint die Pharynxtonsille des Kindes aus einer Zahl radiär gestalteter Leisten mit trennenden Furchen, die gegen eine später in der Regel verflachende Grube, die *bursa pharyngea* konvergieren.

eine mittlere, der Platte des Ringknorpels (und den Giessbeckenknorpeln) entsprechende Erhebung und zwei seitliche tiefe Einsenkungen unterscheiden kann, welche der Grube zwischen Ringknorpel, Giessbeckenknorpel und Hinterfläche des Schildknorpels entsprechen. Diese werden als *recessus piriformes* bezeichnet. In ihnen trifft man meist eine schräge von oben lateral nach unten medial gerichtete Falte, die *plica nervi laryngei*, in welcher der nervus laryngeus superior gegelegen ist. In der pars laryngea pharyngis liegt ferner der Kehlkopfseingang, aditus laryngis (s. u. p. 267).

Die Wand des pharynx besteht aus der Schleimhaut, *tunica mucosa pharyngis*, einer *tunica submucosa pharyngis* und der Muskelhaut, *tunica muscularis pharyngis*. Die rötliche, ziemlich glatte Schleimhaut des pharynx ist von mässiger Dicke, im untern Teile sogar dünn. Sie enthält namentlich im oberen Abschnitt kleine
Taf. 35. Schleimdrüsen, *glandulae pharyngeae* genannt.

Die Submucosa stellt im obern Abschnitt der Pharynxwand wo die Muskulatur in einer Höhe von etwa 2 cm fehlt, eine kräftige fibröse Haut dar, welche als
Taf. 35. *fascia pharyngobasilaris* (aponeurosis pharyngis) bezeichnet wird und an die Schädel-
298. basis inseriert.

Die *tunica muscularis* des pharynx findet sich in der seitlichen und hintern
Taf. 35 u. 36. Wand mit Ausnahme des obersten Abschnittes. Sie besteht im wesentlichen aus ringförmigen Fasern, welche in einer medianen Naht, *raphe pharyngis*, zusammentreffen und sich hier z. T. durchflechten. Man unterscheidet dabei drei übereinandergelegene durchweg platte und dünne *musculi constrictores pharyngis*.

Der *Constrictor pharyngis superior* (Cephalopharyngeus) zerfällt in vier nach ihrem Ursprungsgebiet verschieden benannte Abschnitte, die zu einer einheitlichen Muskelplatte in der Seitenwand des pharynx zusammenfliessen: Als *Pterygopharyngeus* bezeichnet man die vom hamulus pterygoideus und dem angrenzenden Teil der lamina medialis processus pterygoidei kommenden obersten Bündel; es folgen
264. dann die Fasern des *Buccopharyngeus*, welcher die Fortsetzung des Buccinator nach hinten darstellt und von ihm durch die *raphe pterygomandibularis* (s. ob. p. 156) getrennt wird. Der *Mylopharyngeus* kommt vom hintern Teil der linea mylo-
288. hyoidea des Unterkiefers, der kleine *Glossopharyngeus*, der unterste Abschnitt, stammt aus der Zungenmuskulatur, hauptsächlich aus den Faserzügen des Transversus linguae (s. ob. p. 224).

Der *Constrictor pharyngeus medius* (Hyopharyngeus) entspringt vom kleinen (*Chondropharyngeus*) und grossen (*Ceratopharyngeus*) Zungenbeinhorn. Nur die mittleren Bündel laufen horizontal und treffen so in der raphe zusammen; die obern wie die untern Bündel laufen schräg (nach oben beziehungsweise unten), begegnen sich infolgedessen im spitzen Winkel in der raphe. Dabei deckt der Muskel den Constrictor pharyngis superior insbesondere mit seiner oberen Spitze, während er selbst zum grössten Teil vom unteren Schlundkopfschnürer zugedeckt wird.

Der *Constrictor pharyngis inferior* (*Laryngopharyngeus*) ist der grösste, insbesondere der längste der Schlundkopfschnürer. Er besteht aus zwei, ihrem Ursprung nach getrennten im übrigen aber meist ohne Grenze ineinander übergehenden

Teilen. Der grössere obere, *Thyreopharyngeus* genannt, entspringt von der ganzen Aussenfläche der Platte des Schildknorpels bis zum cornu superius und cornu inferius, der kleinere untere Teil, *Cricopharyngeus* genannt, kommt von der Aussenfläche des Ringknorpelbogens. Die vom Ringknorpel kommenden Fasern laufen fast horizontal, die oberen Fasern dagegen schräg nach aufwärts (die obersten ziemlich steil), indem sie eine nach oben gerichtete Spitze bilden, welche den grössten Teil des Constrictor medius zudeckt. 301.

Als Schlundkopfheber wirkt der *Stylopharyngeus*. Er entspringt an der medialen Seite des processus styloideus des Schläfenbeins seitlich und hinter dem pharynx und stellt einen schlanken, mässig platten, gegen den Ansatz sich verbreiternden Muskel dar. Die Hauptmasse der Fasern geht an der seitlichen Wand des pharynx in die Masse der Konstriktoren über und zwar zwischen superior und medius, mit den Fasern beider, namentlich des letzteren verschmelzend. Ein kleiner Teil der Fasern des Muskels geht zum Seitenrand der Epiglottis und zum obern Rande der Schildknorpelplatte. Taf. 35.

Inkonstant ist der *Salpingopharyngeus*, ein in der gleichnamigen Falte gelegenes Muskelbündelchen, das vom Ende des Tubenknorpels entspringt und nach der seitlichen Pharynxwand zieht.

Die Innervation der Schlundmuskeln geschieht durch den plexus pharyngeus (s. u. Neurologie).

Die Speiseröhre, *oesophagus*.

Die Speiseröhre, *oesophagus*, ist ein etwa 25 cm langer, häutig muskulöser Schlauch, welcher aus dem unteren Ende des pharynx unmittelbar hervorgeht und ebenfalls kontinuierlich mit seinem untern Abschnitt in die cardia des Magens sich fortsetzt. Man unterscheidet am oesophagus drei Teile, den Halsteil, *pars cervicalis*, den Brustteil, *pars thoracalis*, und den Bauchteil, *pars abdominalis*. Der Brustteil ist bei weitem der längste Teil, der Bauchteil ist nur ganz kurz. 301. 202. Taf. 44 46.

Der Halsteil des oesophagus geht in der Höhe des sechsten Halswirbels oder an der Grenze des sechsten und siebenten Halswirbels aus dem pharynx hervor, also in derselben Höhe wie die Luftröhre aus dem Kehlkopf. Wie der pharynx genau hinter dem Kehlkopf liegt, so liegt auch der oesophagus zunächst genau hinter der Luftröhre und unmittelbar vor der Halswirbelsäule und dem musculi longi colli, von letzterem durch das tiefe Blatt der Halsfascie und lockeres Bindegewebe getrennt.

Der oesophagus zieht von oben nach unten im allgemeinen senkrecht nach abwärts, zeigt aber schon von Anfang an eine geringe Neigung zur Abweichung nach links, so dass der untere Teil der pars cervicalis die Luftröhre bereits etwas nach links überragt. Im Bereiche des Halsabschnittes ist diese Abweichung gering, grösser wird sie im Brustteil des Organs. Der Brustteil des oesophagus beginnt am Eintritt in die apertura thoracis superior und reicht bis zum Durchtritt des Organs durch den hiatus oesophagus des Zwerchfells. Die *pars thoracalis oesophagei* liegt im hintern Mediastinum (s. u. p. 278) und zwar nicht wie der Halsteil ihrer ganzen

Länge nach unmittelbar vor der Wirbelsäule sondern nur teilweise, im unteren Abschnitt von dieser durch die aorta abgedrängt, so dass der oesophagus seine im wesentlichen senkrechte Richtung beibehält und der Krümmung der Brustwirbelsäule nur im obern Abschnitte folgt. Der Anfangsteil der pars thoracalis liegt noch der Vorderfläche der Wirbelsäule nahe und ungefähr in der Medianlinie. Hinter der bifurcatio tracheae findet man den oesophagus bereits so gelegen, dass er mehr hinter dem linken bronchus als hinter der Teilungsstelle selbst einherzieht. Unterhalb der bifurcatio tracheae berührt
Taf. 45. der oesophagus die hintere Wand des Herzbeutels. Gleichzeitig grenzt er hier — noch nahezu in der Mittellinie gelegen — an die mehr links verlaufende aorta thoracica descendens zunächst so, dass beide eine kurze Strecke nahezu parallel nebeneinander liegen, die aorta links, der oesophagus rechts von ihr. In ihrem weitern Verlaufe tritt die Speiseröhre mehr nach links und vor die aorta, wird also durch diese, welche sich der Mittellinie und der Vorderfläche der Wirbelsäule nähert, von letzterer mehr und mehr abgedrängt. So kommt es allmählich zu einer spitzwinkligen Kreuzung von aorta und oesophagus, bei der letzterer vor die aorta zu liegen kommt und die Mittellinie stark nach links überschreitet.

Ausserdem grenzt der Brustteil der Speiseröhre im oberen Abschnitt rechterseits an die vena azygos, mit seiner hintern Fläche an den ductus thoracicus, dicht auf der Speiseröhre liegen beide nervi vagi (s. diese unter Neurologie).

Der Eintritt in den hiatus oesophageus des Zwerchfells geschieht in der Höhe des neunten Brustwirbels, die Länge der Durchtrittsstelle beträgt etwa eine Wirbelhöhe. Beim Durchtritt durch das Zwerchfell ist die Umlagerung von oesophagus und aorta bereits erfolgt. Letztere liegt jetzt ziemlich genau median, der oesophagus daher erheblich links von der Mittellinie.

Die *pars abdominalis* des oesophagus ist etwa 1 cm lang. Die Speiseröhre macht nach dem Durchtritt durch das Zwerchfell eine weitere, ziemlich plötzliche Wendung nach links und mündet in der Höhe des elften Brustwirbels in den Magen ein (s. u.).

Die Speiseröhre ist nicht ihrer ganzen Länge nach gleich dick, sondern zeigt in wechselnder Zahl Einschnürungen und dazwischen gelegene spindelförmige Ausbuchtungen. Besonders enge Stellen sind der Anfangsteil und die Durchtrittsstelle durch das Zwerchfell, oft auch die Kreuzungsstelle mit dem linken bronchus. Ihre Wand nimmt an Stärke von oben nach unten kontinuierlich, aber nur ganz allmählich ab, was im wesentlichen durch den allmählichen Ersatz der quergestreiften Muskulatur durch die glatte Muskulatur bedingt wird. Im leeren Zustande des Organs erscheint die Schleimhaut, *tunica mucosa oesophagei*, stark in (Längs-) Falten gelegt, das Lumen ist nur eng. An der Leiche ist die Speiseröhre selbst, ebenso wie ihr Lumen, zugleich in der Regel von vorn nach hinten stark abgeplattet. Ausserdem besitzt der oesophagus eine deutliche *tunica submucosa* mit kleinen Schleimdrüsen, *glandulae oesophageae*, und eine *tunica muscularis*, aus inneren Ring- und äusseren Längsfaserzügen gebildet. Die Bündel der Längsmuskulatur (Näheres siehe a. a. o.), erscheinen als feine Längsstreifen auf der Aussenfläche des oesophagus. Im Verlauf durch das hintere mediastinum (s. u. p. 278) erhält die Oesophagus-

muskulatur Verstärkungen durch Faserzüge, welche von der pleura mediastinalis *(m. pleurooesophageus)* und von der Wand des linken Bronchus *(m. bronchooesophageus)* entspringen. (Näheres darüber sowie über den feineren Bau der Speiseröhre siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Der Magen, *ventriculus.*

Der Magen, *ventriculus*, ist eine sackartige Erweiterung des Verdauungsrohres, der zwischen Speiseröhre und Darm eingeschaltet ist. Der Magen hat ungefähr birnförmige Gestalt; er ist links weit und dick, rechts schmal und dünn. Sein oberer Rand, *curvatura minor* genannt, ist kurz und im Hauptabschnitt des Magens konkav, sein unterer, *curvatura major*, lang und (grösstenteils) konvex. Die Kurvaturen (Magenbögen) dienen zum Ansatz des Bauchfells und der Gefässe. Die Einmündungsstelle der Speiseröhre, *cardia* (Magenmund) genannt, liegt am obern Rande des Magens am linken Ende der kleinen Kurvatur. Die Uebergangsstelle in den Darm heisst der Magenpförtner, *pylorus*; sie liegt am rechten Ende des Magens. 302—303. 305—308. Taf. 37. Taf. 41 u. 43.

Man unterscheidet am Magen eine vordere und eine hintere Wand, *paries anterior* und *paries posterior*. Beide sind konvex und werden durch die Kurvaturen voneinander getrennt. Ferner unterscheidet man drei Hauptabschnitte des Magens, den links von der cardia gelegenen blindsackförmigen Abschnitt, der Magengrund, *fundus ventriculi*, den Magenkörper, *corpus ventriculi*, und den Pylorusteil, *pars pylorica*. Die Stelle, an welcher die Speiseröhre einmündet, nennt man auch *pars cardiaca*.

Der an den pylorus angrenzende Teil des Magens ist oft durch eine leichte Einschnürung vom corpus ventriculi getrennt; man bezeichnet seine Höhlung auch als *antrum pyloricum*. Der pylorus selbst erscheint an der Aussenfläche des Magens als leicht ringförmige Einschnürung; im Innern des Magens dagegen als eine ringförmige Falte von nicht erheblicher Höhe, *valvula pylori* genannt. Im Bereiche der pars pylorica wird die kleine Kurvatur konvex, die grosse konkav, indem der Magen hier eine Biegung nach oben macht. 308.

Der Magen liegt grösstenteils in der linken Körperhälfte, nur die pars pylorica überschreitet die Mittellinie nach rechts, so dass etwa nur $^1/_6$ des ganzen Organs in der rechten Körperhälfte liegt. Der Hauptteil des Magens liegt in der regio hypochondriaca sinistra, die pars pylorica in der regio epigastrica. Im gefüllten Zustand nimmt der Magen auch einen mehr oder weniger grossen Teil der regio mesogastrica ein. Die Lagerung des Magens zur Horizontalebene ist derart, dass der fundus am höchsten gelegen ist, noch höher als die cardia, die stärkste Wölbung der curvatura major den am tiefsten gelegenen Teil darstellt. Die cardia liegt aber wieder höher als der pylorus. Die Längsachse des Magens liegt also schräg, von oben links nach unten rechts.

Der Magen grenzt mit seinem fundus an die linke Zwerchfellskuppel und die Milz, ferner an den linken Leberlappen, der die cardia und die kleine Kurvatur z. T. auch die pars pylorica bedeckt. Der pylorus grenzt an den lobus quadratus der Leber und die Gallenblase, ferner natürlich an das duodenum, in welches er

sich fortsetzt. Von der grossen Kurvatur des Magens geht das grosse Netz, omentus majus, aus (Näheres siehe unter peritonaeum p. 329); ferner grenzt an diese Kurvatur auch das colon transversum. Hinter dem Magen liegt das pancreas, von ihm durch die bursa omentalis (Näheres siehe unter peritonaeum) getrennt, ferner die linke Niere und linke Nebenniere.

Was die Lagerung des Magens zum Skelet betrifft, so entspricht er der Höhe des (zehnten oder) elften bis zwölften Brustwirbels. Die cardia liegt vor dem zehnten oder elften Brustwirbel und hinter dem Ansatz des siebenten Rippenknorpels an das sternum, der pylorus liegt am rechten Rande des zwölften Brustwirbels.

Die Grösse des Magens wechselt sehr, je nach dem Füllungs- und Kontraktionszustand; ein völlig leerer und kontrahierter Magen, wie man ihn relativ selten an der Leiche findet, sieht ganz klein und darmähnlich aus, am stark gefüllten Magen kann die grosse Kurvatur bis zum Nabel herabreichen. Bei stärkerer Füllung erfolgt gleichzeitig eine Drehung des Magens um seine Längsachse, so dass die grosse Kurvatur mehr nach vorn zu liegen kommt. Die mittlere Länge des Magens beträgt etwa 25—30 cm, die mittlere Breite 12—14 cm, die mittlere Wanddicke (die ebenfalls je nach dem Füllungszustand sehr wechselt) 2—3 mm.

Der seröse Peritonealüberzug des Magens, *tunica serosa*, wird auf der vorderen Fläche vom Hauptabschnitt des Bauchfells, auf der Hinterfläche vom Bauchfell der bursa omentalis geliefert (Näheres s. u. unter peritonaeum p. 329). Ausserdem besteht die Magenwand aus der *tunica muscularis*, der *tunica submucosa* und der *tunica mucosa*. Letztere zeigt in der pars pylorica einen von den übrigen Abschnitten des Magens abweichenden Bau.

(Näheres über den feineren Bau der Magenwand insbesondere der Schleimhaut siehe Sobotta. Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

305. 306. Die Muskulatur des Magens, *tunica muscularis*, besteht ausschliesslich aus glatten Fasern und lässt drei Schichten erkennen, welche aber nicht in allen Abschnitten des Magens gleichzeitig nachzuweisen sind, z. T. auch ineinander übergehen. Ueber die ganze Länge des Magens erstreckt sich die mittlere Ringfaserschicht, *stratum circulare*, zugleich die stärkste Lage. Sie reicht bis zum pylorus und bildet hier eine Verdickung, den *m. sphincter pylori*. Die äussere Längsmuskulatur, *stratum longitudinale*, ist hauptsächlich an der curvatura minor ausgebildet, daneben strahlen ihre Züge schräg gegen fundus und corpus aus, wo sie sich allmählich verlieren. Sie ist die unmittelbare Fortsetzung der Längsmuskulatur des oesophagus. Nur am Pylorusteil bilden sie an der vordern und hintern Wand Verstärkungen, *ligamenta pylori (anterius* und *posterius)* genannt. Die Fasern der innersten Schicht werden als *fibrae obliquae* bezeichnet. Sie finden sich nur in der Gegend des fundus und corpus gut ausgebildet und laufen von der linken Seite der cardia über die vordere und hintere Wand gegen die grosse Kurvatur, in schräger Richtung die Fasern des stratum circulare kreuzend und sich z. T. mit ihnen durchflechtend.

Was das makroskopische Verhalten der Magenschleimhaut, *tunica mucosa*,
308. betrifft, so findet man in kontrahiertem oder halbkontrahiertem Zustand des Organs geschlängelte Längsfalten, deren Richtung gegen den Pylorusteil hin

deutlicher wird. Sie werden durch gröbere und feinere Systeme von Querfalten unterbrochen, wodurch kleine 2—3 mm im Durchmesser messende Schleimhautbezirke, *areae gastricae*, entstehen. Alle diese Faltensysteme verschwinden mit der Ausdehnung des Magens mehr und mehr. Am pylorus bildet die Schleimhaut um den m. sphincter pylori eine ringförmige Falte, die *valvula pylori*, Pförtnerklappe.

Die Schleimhaut des Magens hat eine grau-rötliche bis grau-weissliche Farbe, je nach dem Blutfüllungszustand. Im Stadium stärkerer Füllung (Verdauungszustand) werden die oberflächlichen Venen der Magenschleimhaut sichtbar. Die Oeffnungen der Magengrübchen, *foveolae gastricae*, erscheinen als feine, nur mit 307. der Lupe deutlich erkennbare Punkte.

Was die Gefässe und Nerven des Vorderdarms betrifft, so erhält der pharynx seine Arterienäste aus den arteriae pharyngeae ascendentes (aus den carotides externae), pharyngeae descendentes und palatinae minores (aus der maxillaris interna) und palatinae ascendentes (aus der maxillaris externa). Die Venen des pharynx bilden den plexus venosus pharyngeus, der in die vena jugularis interna oder facialis communis abfliesst. Die Lymphgefässe gehen zu den lymphoglandulae faciales und cervicales profundae. Die Nerven des pharynx stammen aus dem von vagus, glossopharyngeus und sympathicus gebildeten plexus pharyngeus.

Der oesophagus erhält in seiner pars cervicalis Arterienäste der arteriae thyreoideae inferiores (aus den arteriae subclaviae) im Brustteil direkte Aeste der aorta (arteriae oesophageae), in der pars abdominalis Aeste der oberen Magenarterien (s. u.). Seine Nerven sind die beiden vagi, die auf ihm den plexus oesophageus bilden.

Der Magen erhält vier grössere Arterien, die arteriae gastricae (sinistra und dextra) und die arteriae gastroepiploicae (sinistra und dextra); erstere laufen an der kleinen Kurvatur, letztere an der grossen Kurvatur einander entgegen. Sie stammen sämtlich aus der arteria coeliaca, aber von verschiedenen Aesten dieser (nur die arteria gastrica sinistra geht aus dem Stamm hervor und versorgt auch die pars abdominalis oesophagei). Die gleichnamigen Magenvenen fliessen direkt oder indirekt (meist durch die vena lienalis) in die Pfortader ab. Die Lymphgefässe gehen zu den lymphoglandulae coeliacae. Die Nerven des Magens stammen ausser vom n. sympathicus (plexus coeliacus) von den beiden vagi.

III. Der Mitteldarm oder Dünndarm, *Intestinum tenue.*

Der Dünndarm, *intestinum tenue*, ist ein ungefähr 6 1/2 m langes, am Pförtner 309—311. des Magens beginnendes zylindrisches Rohr, das mit seinem Endabschnitt in den Taf. 38. Dickdarm einmündet und allmählich aber ständig an Kaliber abnimmt. Taf. 43 u. 44.

Man unterscheidet am Dünndarm zwei Hauptteile, den Anfangsteil, Zwölffingerdarm oder *duodenum*, und den frei beweglichen Hauptabschnitt des Dünndarms, *intestinum mesenteriale*, so genannt, weil er im Gegensatz zu dem fest an der hintern Bauchwand befestigten duodenum ein frei bewegliches Mesenterium (s. u. p. 331 ff.) besitzt. Am intestinum mesenteriale unterscheidet man wieder zwei ohne Grenze ineinander übergehende Abschnitte, *intestinum jejunum* (Leerdarm) und *intestinum ileum* (Krummdarm).

Der Dünndarm ist ein fast genau zylindrisches Rohr, welches von seinem Beginn am pylorus des Magens gegen sein Ende hin allmählich enger wird; und zwar beträgt die Kaliberabnahme etwa 1/3. Mit Ausnahme weniger Stellen des duodenum ist das Dünndarmrohr ringsum von Bauchfell umkleidet, welches die

tunica serosa des Dünndarms bildet und durch eine dünne Lage subserösen Gewebes,
304. *tunica subserosa,* von der Darmmuskulatur getrennt wird. Die Peritonealplatten des zum Dünndarm tretenden mesenterium inserieren durch einen schmalen Zwischenraum getrennt an den hinteren Umfang des Dünndarmrohrs.

Die Wandstärke des Dünndarms ist durchschnittlich eine geringe (wechselt jedoch etwas je nach dem Kontraktionszustand). Ausser der tunica serosa und tunica subserosa beteiligt sich die *tunica muscularis* mit einer kontinuierlichen äusseren Längs- und inneren Ringfaserschicht, die *tunica submucosa* und *tunica mucosa* an der Bildung der Dünndarmwand. Letztere besitzt (wie im ganzen Verdauungstraktus) eine *lamina muscularis mucosae.*

(Näheres über den feineren Bau der Dünndarmwand siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die Schleimhaut des Dünndarms enthält wie die des ganzen Darms kurze, schlauchförmige Drüsen, *glandulae intestinales,* ferner Darmzotten, *villi intestinales,* kleine 0,5 mm lange fadenförmige Hervorragungen. Letztere sind nur dem Dünndarm eigen, finden sich aber in seiner ganzen Länge und geben der inneren Ober-
309. fläche des Dünndarms ein eigentümlich sammetartiges Aussehen. In der submucosa finden sich keine Drüsen, mit Ausnahme einer kurzen Stelle des duodenum (s. u.).

Die Schleimhaut des Dünndarms ist ferner ausgezeichnet durch Querfalten, *plicae circulares* (valvulae conviventes Kerckringii) genannt. Diese beginnen in der Gegend der flexura duodeni superior*) und reichen bis zum unteren Ende des Dünndarms, werden jedoch nach dem ileum zu immer spärlicher und niedriger und sind in dessen unterem Abschnitte nur noch ganz vereinzelt zu finden. Es handelt sich stets nur um Faltungen der Schleimhaut, nicht auch der übrigen Darmschichten, so dass die Falten nur auf der Innenfläche des Darmes sichtbar sind. Nur selten gehen sie kreisförmig um den ganzen Darmumfang herum, meist sind sie nur sichelförmig (namentlich im ileum) oder umfassen nur wenig mehr als die Hälfte der Darmwand.**)

Sehr reich ist die Dünndarmschleimhaut an lymphatischen Bildungen, besonders die des ileum und zwar finden sich sowohl einzelne Lymphfollikel in Ge-
310. stalt kleiner etwa hirsekorngrosser Knötchen, *noduli lymphatici solitarii,* als auch
311. gehäufte Gruppen solcher, die Peyer'schen Haufen (plaques), *noduli lymphatici aggregati* (letztere nur im ileum), welche Platten von mehrere Zentimeter Länge bilden.

Der Zwölffingerdarm, *duodenum.*

Der Zwölffingerdarm, *duodenum,* führt seit altersher seinen Namen davon,
308. dass seine Länge der Breite von zwölf nebeneinandergelegten Fingern entspricht.
329. 332. Er stellt einen ungefähr hufeisenförmig gebogenen Darmabschnitt dar, dessen
Taf. 42. Biegung so liegt, dass die Konvexität nach rechts, die Konkavität nach links sieht.

*) Die pars superior duodeni hat entweder gar keine oder nur Andeutungen Kerckring'scher Falten.

**) Ausser den auch im gefüllten Zustande des Darmes nicht verstreichenden plicae circulares finden sich im kontrahierten Dünndarm, den man in diesem Zustand nur selten an der Leiche zu beobachten Gelegenheit hat, auch undeutliche selbst bei geringer Dehnung schon schwindende Längsfalten. Die einzige, von Kontraktionszuständen unabhängige Längsfalte des Dünndarms ist die plica longitudinalis duodeni (s. u.).

In der Konkavität liegt der Kopf des pancreas. Das duodenum beginnt am pylorus des Magens und reicht bis zur flexura duodenojejunalis (s. u.).

Man unterscheidet am duodenum drei Hauptabschnitte, *pars superior*, *pars descendens* und *pars inferior*. Die pars superior ist der Anfangsteil des Zwölffingerdarms und läuft ziemlich genau von vorn nach hinten; in der *flexura duodeni superior* geht er in die nahezu vertikale pars descendens über. Diese grenzt sich durch die *flexura duodeni inferior* gegen die im Anfangsteil nahezu horizontale pars inferior *(pars horizontalis)* ab, während der Endteil der pars inferior nach links oben ausbiegt und *pars ascendens* heisst.

Das duodenum hat eine sehr komplizierte Lagerung. Es grenzt an folgende Organe: ausser an den Magen an die Gallenblase (pars superior) und an die Leber (pars superior und descendens), an das pancreas (s. o.), an die rechte Niere und Nebenniere (pars descendens), die vena cava inferior (pars descendens); die pars inferior liegt vor der Lendenwirbelsäule und der aorta und hinter der radix mesenterii (s. u. p. 335). Nur die pars superior, der kürzeste Abschnitt des duodenum ist in unmittelbarer Verlängerung des Magens direkt hinter der vordern Bauchwand gelegen,*) die pars descendens wird bereits vom colon transversum bedeckt und die pars inferior liegt völlig an der hintern Bauchwand selbst hinter dem mesenterium. Die vasa mesenterica superiora gehen vor der pars inferior duodeni einher, die hinter dem Kopf des pancreas (s. u. p. 250 u. u. Aggiologie) entstehende vena portae dagegen hinter der pars superior.

Was die Lagerung des duodenum zum Skelet betrifft, so entspricht die Uebergangsstelle der pars superior in den pylorus etwa der Grenze zwischen zwölftem Brust- und erstem Lendenwirbel, die pars superior selbst dem ersten Lendenwirbel; die pars descendens läuft am rechten Rande der Lendenwirbelsäule bis zum (dritten oder) vierten Lendenwirbel nach abwärts, während die pars inferior über den (vierten und) dritten Lendenwirbel hinwegzieht nach aufwärts bis zum zweiten Lendenwirbel. An der linken Seite des zweiten Lendenwirbelkörpers liegt die flexura duodenojejunalis. Was die Lagerung des duodenum zum Bauchfell betrifft, so ist der Peritonealüberzug des duodenum ein unvollständiger. Der hinter der radix mesenterii gelegene Teil der pars inferior und der hinter dem colon transversum gelegene Abschnitt der pars descendens sind völlig bauchfellfrei; aber auch der zwischen beiden Stellen gelegene Abschnitt erhält nur an seiner Vorderfläche einen Ueberzug durch das mesocolon ascendens (Näheres s. u. unter peritonaeum p. 335). Einigermassen vollständig ist der Bauchfellüberzug nur im Bereiche der pars superior und ascendens.

Das duodenum zeigt im allgemeinen die typischen Charaktere des Dünndarms und zwar die des jejunum (s. u.). Besonderheiten des duodenum — abgesehen von seiner Lagerung und seinem Verhalten zum peritonaeum — sind folgende: Die *pars superior duodeni* besitzt noch keine valvulae circulares (Kerckring'sche Falten), diese beginnen vielmehr erst an der flexura duodeni superior. Dagegen

*) D. h. zum grossen Teil vom rechten Leberlappen bedeckt. Es wird die ganze pars superior daher erst sichtbar, wenn man den rechten Leberlappen in die Höhe zieht.

finden sich im Anfangsteil des duodenum vorzugsweise die in der Submucosa gelegenen Duodenaldrüsen (Brunner'sche Drüsen), *glandulae duodenales*, verschieden- (mohn- bis hanfkorn-) grosse, unregelmässig geformte zusammengesetzte Drüsen.
304. Sie haben eine wechselnde Ausdehnung nach unten zu, fehlen aber stets in der pars inferior, meist schon in der pars descendens.

(Näheres über den feineren Bau dieser sowie des duodenum siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

308. In der *pars descendens duodeni* liegen die Einmündungsstellen der Gänge der Bauchspeicheldrüse und des vereinigten Gallenganges. Der letztere, ductus choledochus genannt (s. u. p. 247) bildet, die Darmwand in schräger Richtung durchsetzend, vor seiner Ausmündung eine senkrecht gestellte Schleimhautfalte, *plica longitudinalis duodeni*, auf deren unterem Ende die gemeinsame oder durch eine Querfalte getrennte Ausmündung des ductus choledochus und ductus pancreaticus (major s. u.) sich findet. Beide Gänge vereinigen sich kurz vor ihrer Ausmündung in der Regel zu einer kleineren durch feine Schleimhautfältchen ausgezeichneten Erhebung, dem *diverticulum duodenale* (Vateri). Die plica longitudinalis kreuzt die plicae circulares in querer Richtung, ist abgerundet und nur wenig erhaben und stellt die einzige Längsfalte des ganzen Dünndarms dar. Sie liegt am hintern medialen Umfang des duodenum. Etwas höher (magenwärts) und weiter medial liegt auf einer kleinen warzenförmigen Erhöhung, papilla duodeni (Vateri) genannt, die Einmündungsstelle des nicht ganz konstanten (s. u. p. 252) ductus pancreaticus accessorius. Die pars inferior duodeni unterscheidet sich ausser durch seine Lagerung etc. in nichts vom jejunum, in das sie ohne scharfe Grenze in der *flexura duodenojejunalis*, einer kurzen und ziemlich scharf nach vorn und abwärts gebogenen Schlinge, übergeht.

Die Schichtung der Wand des duodenum ist die gleiche wie die des ganzen Dünndarms. Eine Verstärkung der Längsmuskulatur des pars ascendens findet sich meist in Gestalt eines muskulösen, von der Umgebung der Bauchaorta entspringenden breiten platten Stranges, der als *m. suspensorius duodeni* bezeichnet wird; er hält die flexura duodenojejunalis in ihrer Lage.

Der freibewegliche Teil des Dünndarms, *intestinum mesenteriale*.

Das *intestinum mesenteriale* bildet im Gegensatz zum unbeweglich befestigten duodenum einen freibeweglichen, am langen mesenterium aufgehangenen Darmabschnitt, welcher sich in natürlicher Lagerung in einer Anzahl sehr ver-
Taf. 38. 39. schiedenartig gelagerter Windungen geordnet, die teils quer oder schräg, teils mehr
Taf. 43. 44. oder weniger senkrecht gestellt*) sind und den Raum der regio mesogastrica und hypogastrica einnehmen. Die oberen Windungen sind meist die des *jejunum*, die unteren die des *ileum*. Der Anfangsteil des intestinum mesenteriale (der unmittelbar auf die flexura duodenojejunalis folgende Abschnitt) und der Endteil (derjenige, welcher in das colon einmündet) haben das kürzeste mesenterium. Da die ganze

*) Man unterscheidet meist fünf Hauptwindungen des Dünndarms, welche jedoch sehr vielen Variationen unterliegen können.

Oberfläche des intestinum mesenteriale bis auf die schmale Ansatzstelle des mesenterium mit peritonaeum überzogen ist, stellt dieser Dünndarmabschnitt ein ganz glattes, genau zylindrisches Rohr dar.

Das *jejunum*, Leerdarm, beginnt an der flexura duodenojejunalis und geht allmählich in den als Krummdarm, ileum, bezeichneten Dünndarmabschnitt über, von dem es sich durch eine Reihe relativer Merkmale unterscheidet, ohne dass aber eine scharfe Grenze zwischen beiden Darmabschnitten existiert. Er nimmt im wesentlichen den Raum der regiones hypogastricae (besonders sinistra) und z. T. der abdominis lateralis (besonders sinistra) und umbilicalis ein. Er hat grösseres Kaliber (3,5 bis 4 cm Durchmesser) als das ileum, dickere Wandungen als dieses, grössere valvulae circulares und längere Zotten, dagegen weniger lymphatische Bildungen als das ileum, insbesondere gar keine Peyer'schen Haufen.

Das dünnere *ileum* (am untern Ende hat es etwa nur 2,5 cm Kaliber) nimmt Taf. 38 u. 39.
den Raum der unteren Hälfte der regiones hypogastrica und abdominis lateralis (besonders dextrae) ein; beim Weibe liegt meist eine Schlinge in der excavatio rectouterina, beim Manne in der excavatio rectovesicalis, also im kleinen Becken. Eine einigermassen konstante Lagerung hat nur der untere quere Ileumschenkel, derjenige, welcher in den Dickdarm einmündet. Er läuft vor dem rechten Psoas unter gleichzeitiger Verkürzung seines mesenterium nahezu quer oder leicht von links vorn nach rechts hinten ansteigend gegen seine in der rechten fossa iliaca gelegene Ausmündungsstelle hin. Im untern Teil des ileum fehlen die valvulae circulares fast ganz. Häufig sind hier die Peyer'schen Haufen, *folliculi aggregati*, welche gegen den obern Abschnitt des ileum seltener werden. Sie erreichen oft die beträchtliche Länge von mehreren (bis zu 10 und 12) Zentimetern und finden sich stets an dem dem Mesenterialansatz gegenüberliegenden Umfang des Darmrohres und parallel zur Längsrichtung des Darms. In ihrem Bereiche fehlen die Zotten ganz oder fast ganz. Auch die solitären Follikel sind im ileum grösser als im jejunum.

IV. Der Enddarm.

Der Enddarm zerfällt in Dickdarm und Mastdarm.

Der Dickdarm, *intestinum crassum.*

Der Dickdarm, intestinum crassum, ist ein ungefähr zylindrisches 120—150 cm 312—316
langes Rohr von sehr wechselnder Weite. Es zerfällt in zwei Hauptabschnitte: Taf. 39 u. 40.
Blinddarm, *intestinum coecum (caecum)*, mit Wurmfortsatz, *processus vermiformis*, und Grimmdarm, *colon*. Die beiden, ganz gleichartigen und nicht scharf getrennten Abteilungen des Dickdarms bilden eine nach unten offene, den Dünndarm umgebende grosse Hufeisenschlinge. An das linke Ende dieser schliesst sich der Mastdarm an. Die allgemeinen Charaktere des Dickdarms sind folgende: Der Dickdarm ist der weiteste Abschnitt des Darms (im engeren Sinne). Sein Kaliber ist im Blinddarm am grössten und nimmt gegen den Mastdarm hin ab. Seine Wand ist in der Betrachtung von aussen nicht glatt im Gegensatz zum Dünndarm, sondern

zeigt gewöhnlich durch Einschnürungen (incisurae coli) bedingte Ausbuchtungen, *haustra coli*. Diese werden erzeugt durch drei Längsmuskelstreifen, *taeniae coli* genannt, welche am ganzen Dickdarm (mit Ausnahme des rectum) sich finden. Sie beginnen am Blinddarm und zwar an der Wurzel des Wurmfortsatzes und laufen als glatte, glänzende, von den haustra nicht vorgewölbte etwa 8 mm breite Bänder in ungefähr gleichen Zwischenräumen über die Wand des Dickdarms. Ihrer Lagerung zum mesenterium nach bezeichnet man die dem Mesenterialansatz entsprechende als *taenia mesocolica*, die diesem gegenüberliegende als *taenia libera* und die dritte zwischen beiden gelegene als *taenia omentalis,* weil sie der Anwachsungsstelle des omentum majus (s. u. p. 334) an das colon transversum entspricht. Nach Entfernung oder bei völliger Erschlaffung der taeniae verschwinden die haustra.

Die äussere Fläche des Dickdarms ist ferner ausgezeichnet durch subseröse Fettansammlungen, welche in Gestalt gestielter unregelmässig geformter von der Serosa umhüllter lappenförmiger Anhänge frei von der Gegend der taeniae omentalis und libera herabhängen. Sie werden als *appendices epiploicae* bezeichnet und unterliegen in Zahl, Grösse und Form mannigfachen individuellen Schwankungen.

Im Innern des Dickdarms entsprechen den Einschnitten zwischen den haustra halbmondförmige Querfalten, *plicae semilunares;* sie haben im allgemeinen die Länge des Zwischenraums zwischen zwei Taenien, können aber auch länger sein. Im Gegensatz zu den plicae circulares des Dünndarms sind also die plicae semilunares des Dickdarms Faltungen der ganzen Darmwand insbesondere auch der Muskelschicht, indem in den Falten auch (Ring-) Muskulatur gelegen ist. Da bei Erschlaffung der Taenien die haustra mehr und mehr verschwinden, so werden dementsprechend die plicae semilunares undeutlich, so dass gelegentlich Teile des Dickdarms glatt und dünndarmähnlich erscheinen können.

Die zottenfreie Schleimhaut des Dickdarms, *tunica mucosa*, erscheint im Gegensatz zu der des Dünndarms glatt. Die Mündungen der besonders grossen,
317. an Grösse gegen den Mastdarm zunehmenden Drüsen, *glandulae intestinales,* sind feine kreisförmige, nur mit der Lupe sichtbare Oeffnungen. Auch solitäre Lymphfollikel enthält die Schleimhaut des Dickdarms in mässiger Zahl.

(Ueber die feineren Unterschiede gegenüber dem Dünndarm sowie über den Bau der Wand des Dickdarms siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die *tunica muscularis intestini crassi* besteht aus der äusseren Längsmuskulatur, *stratum longitudinale,* die im Dickdarm nicht als gleichmässig dicke Schicht, sondern an den Taenien stark verdickt, in den Zwischenräumen ganz schwach entwickelt erscheint, und aus der kontinuierlichen Ringmuskulatur, *stratum circulare.*

Der Blinddarm oder *caecum* (coecum) ist der blinde Anfangsteil des Dick-
312. 315. darms, derjenige Abschnitt, welcher unterhalb der Einmündung des ileum gelegen
316. ist. Er ist etwa 7 cm lang und etwa ebenso (6 bis 8 cm) breit, hat daher ungefähr kuglige Gestalt, ist der weiteste Teil des ganzen Dickdarms und zeigt an seiner medialen Wand eine Klappe an der Einmündungsstelle des Dünndarms, die *valvula coli* (Bauhini, Tulpii). Diese wird von zwei Falten gebildet, welche man als *labium superius* und *inferius valvulae coli* bezeichnet. Sie werden nicht bloss von der

Schleimhaut, sondern auch von den beiden Muskelschichten des Dünndarms gebildet und sind so gestellt, dass sie in das coecum hineinragen. Ihre Dickdarmfläche trägt die Charaktere der Schleimhaut dieses, die dem Dünndarmlumen zugekehrten Flächen dagegen sind mit Zotten besetzt, welche bis an die Klappenöffnung reichen. Im geöffneten Zustande lassen die Klappenlippen einen länglichen an den Enden zugespitzten Spalt zwischen sich, im geschlossenen Zustand bilden sie einen ziemlich vollständigen Abschluss des Dickdarms gegen den Dünndarm. Von den Lippen der Klappe gehen an der Innenfläche der vordern wie der hintern Wand des Blinddarms halbmondförmige Falten aus, welche quergestellt sind wie die plicae semilunares, diesen ähneln, aber nur länger sind. Sie werden als *frenula valvulae coli (anterius* und *posterius)* bezeichnet und bilden die Grenze vom coecum und colon ascendens.

Was die Lagerung des coecum betrifft, so liegt dieses in der rechten fossa iliaca, mit seinem untern Ende etwa in der Höhe der Mitte des ligamentum inguinale, wo es — wenigstens im gefüllten Zustand — die vordere Bauchwand berührt.

Das coecum hat in der Regel ein wenn auch kurzes mesenterium, *mesocoecum* genannt; es ist infolgedessen fast ringsum von Bauchfell bekleidet und etwas beweglicher als das angrenzende colon ascendens. Es kann jedoch das coecum auch wie das colon ascendens mit breiter Fläche der hintern Bauchwand aufsitzen (s. a. u. p. 335). Von den drei Taenien liegt die der taenia omentalis entsprechende am rechten Umfang des coecum. Gegen die Wurzel des Wurmfortsatzes konvergieren alle drei Taenien.

Der Wurmfortsatz, *processus vermiformis,* ist ein beim Menschen rudimentärer, sehr verschieden entwickelter blind endender, enger und dünner Abschnitt des Dickdarms. Seine Länge schwankt zwischen 3 und 20 cm (selten weniger oder mehr), beträgt im Mittel etwa 9 cm. Er geht bei leerem coecum von dessen leicht konischer Spitze aus, bei gefülltem coecum, d. h. im normalen Verhältnis dagegen von der medialen und hinteren Wand. Er ist meist gekrümmt und zwar in sehr wechselnder Weise, oft nur schwach oft stark geschlängelt (oder leicht aufgerollt), hängt mitunter ins kleine Becken hinab oder legt sich vor den Blinddarm. Aus diesem entspringt er mittelst eines leicht trichterförmigen Stückes. An der Mündungsstelle liegt eine sehr variabel ausgebildete klappenartige Falte von Sichelform, welche nach unten und rechts gerichtet ist, und als *valvula processus vermiformis* bezeichnet wird.

312. 315. 316. 337.

Das Lumen des Wurmfortsatzes ist normalerweise sehr eng, seine sehr muskelschwache Wand reich an Lymphknötchen und arm an Darmdrüsen. Die Lymphknötchen des Wurmfortsatzes liegen so dicht, dass sie gleichsam einen zirkulären Peyer'schen Haufen darstellen. Die Schleimhaut ist infolgedessen relativ dick.

Taf. 39 u. 40.

Der Grimmdarm, *colon,* ist der längste Teil des Dickdarms. Man unterscheidet an ihm vier Abschnitte; erstlich den unmittelbar aus dem Blinddarm hervorgehenden aufsteigenden Teil, *colon ascendens,* das quer verlaufende *colon transversum,* den absteigenden Teil, *colon descendens* und den Uebergangsteil ins rectum, *colon sigmoideum* (S romanum, flexura sigmoidea). An der Uebergangsstelle des

colon ascendens in das transversum findet sich eine nahezu rechtwinklige Knickung des Dickdarms, *flexura coli dextra* (hepatica), an der Grenze zwischen colon transversum und descendens die spitzwinklige *flexura coli sinistra* (lienalis).

Das *colon ascendens* läuft vor dem rechten Quadratus lumborum und der rechten Niere, diesen fest anliegend, ohne mesenterium, fast senkrecht in die Höhe bis zur Unterfläche des rechten Leberlappens, hier die impressio colica (s. u. p. 248) erzeugend. Es liegt hauptsächlich in den regiones lumbalis, abdominis lateralis und hypochondriaca dextrae, wird meist an der Leiche stark gefüllt gefunden und hat sehr ausgeprägte haustra. Nur in sehr stark gefülltem Zustande berührt es teilweise die vordere Bauchwand. Die taenia libera liegt an der vorderen, die omentalis an der lateralen, die taenia mesocolica an der medialen Wand. Nur die vordere und laterale Wand des colon ascendens besitzen einen Peritonealübergang (s. a. u. p. 335).

Taf.38—40. Das *colon transversum* liegt im Gegensatz zum auf- und absteigenden Teil des Dickdarms frei beweglich an relativ langem mesenterium. Es zieht nahezu quer durch den obern Teil der regio umbilicalis von der rechten in die linke regio hypochondriaca unmittelbar hinter der vordern Bauchwand, von dieser nur durch das mit ihm verwachsene grosse Netz (s. u. p. 334) getrennt. Da die flexura coli sinistra höher liegt als die dextra, muss das colon transversum leicht von rechts nach links ansteigen. Dabei beschreibt es gleichzeitig einen nach vorn konvexen Bogen, indem das mesocolon transversum in der Mitte am längsten, an den Enden gegen die Flexuren hin kürzer ist.

Das colon transversum grenzt mit seinem oberen Rande an die Leber und die Gallenblase, hauptsächlich aber an die grosse Kurvatur des Magens und an die Milz. Unterhalb des colon transversum liegen die Dünndarmschlingen. Hinter ihm liegen duodenum (pars inferior und descendens) und z. T. das pancreas. Auch das colon transversum pflegt an der Leiche gefüllt zu sein, oft ist es sehr stark gebläht, überragt den Magen und verlagert das grosse Netz; die taenia libera liegt an der unteren, die taenia omentalis an der oberen vordern, die taenia mesocolica an der hinteren (oberen) Wand des colon transversum. Appendices epiploicae finden sich meist nur in einer Reihe längs der taenia libera; die haustra sind sehr deutlich, gelegentlich jedoch schwächer ausgebildet als am colon ascendens.

Das *colon descendens* beginnt am untern Ende der Milz und vor der linken Niere mit der flexura coli sinistra. Es liegt in den regiones hypochondriaca, lumbalis und (abdominis lateralis) sinistrae vor dem linken Quadratus lumborum und am lateralen Rande der linken Niere an der hintern Bauchwand ohne mesenterium, ganz ähnlich wie rechts das colon ascendens, nur wird es ebenso wie die flexura sinistra in der Leiche meist leer getroffen. Es grenzt auch an die cauda pancreatis und geht mit seinem unteren Ende, in der linken fossa iliaca vor den vasa iliaca externa gelegen, ohne Grenze in das colon sigmoideum über. Die Taenien liegen wie am colon ascendens. Meistens ist es an der Leiche durch Dünndarmschlingen von der vorderen Bauchwand getrennt. Das Kaliber des colon descendens ist erheblich schwächer als das des ascendens, ebenso sind die haustra weniger ausgebildet, fehlen gelegentlich sogar streckenweis fast ganz.

Das *colon sigmoideum* erscheint als unmittelbare Fortsetzung des colon descendens; vor diesem zeichnet es sich insbesondere durch den Besitz eines langen mesenterium, *mesocolon sigmoideum*, und damit durch Beweglichkeit aus. Sonst zeigt es genau die gleichen Eigentümlichkeiten wie das colon descendens, nur werden gegen den Mastdarm hin die haustra immer spärlicher, die Taenien breiter. Es liegt meist in zwei fast parallelen Schenkeln leicht gewunden quer vor dem linken Psoas. Unterhalb des promontorium geht es ganz allmählich ins rectum über. Seine Lagerung ist wechselnd, meist bilden seine Schenkel eine nach oben gerichtete Schleife, es kann aber auch ein Schleifenschenkel im kleinen Becken liegen. Wenn es stark gefüllt ist, grenzt es oft mit einem mehr oder weniger langen Abschnitt an die vordere Bauchwand. 338.

Der Mastdarm, *rectum*.

Der Mastdarm, *rectum*, reicht vom colon bis zum After. Er geht dicht unter- 317—319
halb des promontorium aus dem colon sigmoideum unter gleichzeitiger starker Ver- 400. 401.
kürzung des mesenterium hervor. Sein oberes Ende liegt etwas links von der 421.
Mittellinie. Der Mastdarm stellt einen im grossen und ganzen zylindrischen, etwa 15 bis 20 cm langen Kanal dar, dessen Aussenfläche im Gegensatz zum colon glatt erscheint und äusserlich mehr dem Dünndarm als dem Dickdarm ähnelt. Es rührt das davon her, dass die taeniae coli an der Uebergangsstelle auf das rectum sich ausbreiten und wieder eine kontinuierliche, ziemlich starke Längsmuskellage bilden, die haustra damit gänzlich verschwinden.

Das rectum liegt nicht gerade im Körper, sondern zeigt mehrfache Krümmungen. Die Hauptkrümmungen des Mastdarms liegen in der sagittalen Ebene und zwar entspricht die obere Krümmung der Konkavität der Kreuzsteissbeinhöhlung, vor der der Anfangsteil des Mastdarms in nicht genau medianer Stellung liegt. Diese Krümmung ist infolgedessen nach vorn konkav, nach hinten konvex, und heisst *flexura sacralis*. An sie schliesst sich eine zweite in der gleichen Ebene gelegene etwas stärkere untere Krümmung des rectum, welche nach (oben und) hinten konkav, nach vorn (und unten) konvex ist, die *flexura perinealis*. Sie entsteht dadurch, dass sich das rectum hier um die Spitze des Steissbeins herumkrümmt. Der Endteil des Mastdarms, welcher am After, *anus*, endet, heisst *pars analis recti*.

Ausser der doppelten sagittalen Krümmung zeigt der obere Abschnitt des rectum auch eine Krümmung in der frontalen Ebene. An der Uebergangsstelle in das colon sigmoideum etwas links von der Mittellinie gelegen, überschreitet das rectum erst die Mittellinie etwas nach rechts und zeigt dann eine schwache nach links konvexe Biegung. Erst in der Höhe des Steissbeins liegt der Mastdarm genau median.

Der oberhalb des pars analis recti gelegene Teil des Mastdarms zeigt eine besonders im gefüllten Zustande deutliche spindelförmige Erweiterung, *ampulla recti* genannt. Das rectum grenzt mit seiner hinteren Wand an die Vorderfläche des
Kreuz- und Steissbeins. Nur bis zur Höhe des zweiten Kreuzwirbels besitzt der 400.
Mastdarm einen vollständigen Peritonealüberzug, der in Gestalt eines kurzen

mesenterium, *mesorectum* genannt, an die Hinterfläche des oberen Abschnittes des rectum herantritt. Unterhalb dieser Stelle ist die hintere Wand in einer Länge von 12—14 cm völlig bauchfellfrei, so dass die Längsmuskulatur des rectum hier unmittelbar an die vor der Vorderfläche des Kreuz- und Steissbeins gelegenen Nerven und Gefässe etc. grenzt. Die vordere Fläche des rectum besitzt einen viel vollständigeren Bauchfellüberzug, der etwa bis zur Höhe des letzten Kreuzwirbels reicht. Der unterhalb gelegene Teil, insbesondere die ampulla recti ist völlig bauchfellfrei (etwa 5 cm).

Die vordere Rectalwand grenzt an vagina und uterus beim Weibe, die Harnblase, Samenblasen und prostata beim Manne. Zwischen diesen Teilen liegt, soweit die vordere Wand des Mastdarms einen Bauchfellüberzug hat, die excavatio rectouterina beziehungsweise rectovesicalis (s. u. p. 336). Da in diesen Dünndarmschlingen liegen können, so grenzt gelegentlich die vordere Rectalwand auch an solche. Im unteren bauchfellfreien Teil des Mastdarms stösst die vordere Rectalwand jedoch unmittelbar an die vagina beziehungsweise Blase und prostata beim Manne.

Die Innenfläche des rectum ist im Gegensatz zu der des übrigen Dickdarms
319. 421. im allgemeinen glatt, wenn auch Querfalten der Schleimhaut in wechselnder Zahl,*) *plicae transversales recti*, vorkommen. Eine ziemlich konstante findet sich 6—8 cm oberhalb des Afters, besonders ausgebildet an der rechten Wand des Mastdarms. Im untersten Teil des rectum, der *pars analis*, treten 6—10 Längsfalten oder -leisten der Schleimhaut auf, *columnae rectales* (Morgagni) genannt. Sie beginnen etwa 2—3 cm oberhalb des anus und enden in den *annulus haemorrhoidalis*, einem Ringwulst unmittelbar oberhalb der Afteröffnung, der dem m. sphincter ani externus (s. u. p. 323) entspricht. Zwischen je zwei columnae rectales findet sich eine entsprechende Vertiefung, *sinus rectalis* (Morgagni) genannt. Der annulus haemorrhoidalis enthält Venenanastomosen des plexus haemorrhoidalis. Die Mündungen
317. der *glandulae intestinales* der Mastdarmschleimhaut, *tunica mucosa recti*, die im Mastdarm die grösste Länge erreichen, sind als feine Punkte mit blossem Auge, deutlicher mit der Lupe erkennbar. In der pars analis recti geht die Mastdarmschleimhaut allmählich in die äussere Haut über und nimmt deren Charakter an.

Die Afteröffnung *anus*, wird von deutlich pigmentierter äusserer Haut gebildet, welche an Talgdrüsen reich ist und beim männlichen Geschlecht konstant stärkere Körperhaare zeigt. In geschlossenem Zustande bildet sie radiäre Falten.

Die Muskulatur des rectum ist eine sehr starke; ausserdem gesellen sich an der Afteröffnung noch quergestreifte Muskeln hinzu (s. u. p. 323). Die Ringmuskulatur verdickt sich am unteren Ende des Mastdarmes dicht über dem After in einer Höhe von etwa 3 cm. Man nennt diese Verstärkung der (glatten) Ringmuskelschicht *m. sphincter ani internus*, im Gegensatz zum quergestreiften *m. sphincter ani externus* (s. u. p. 323). Als *sphincter ani tertius* bezeichnet man eine weniger deutliche Verdickung der Ringmuskulatur an der Stelle der (stärksten) plica transversalis.

*) Im leeren Zustand des Mastdarms treten vergängliche Quer- und Längsfalten auf.

Als *m. rectococcygeus* werden paarige Muskelbündel beschrieben, die von der vordern Fläche des zweiten oder dritten Steisswirbels entspringen und gegen die hintere Fläche des Mastdarms und dessen Längsmuskulatur ausstrahlen. Ferner gehen Fasern der Rectalmuskulatur nicht selten in benachbarte glatte Muskelzüge der prostata beim Manne, der Uterusbänder beim Weibe über.

Die Arterien des duodenum stammen teils aus der arteria coeliaca (arteria pancreaticoduodenalis superior) für den oberen Abschnitt, teils aus der arteria mesenterica superior (arteria pancreaticoduodenalis inferior) für den untern Abschnitt.

Die Arterien des intestinum mesenteriale kommen sämtlich aus der art. mesenterica superior (aa. intestinales); vom gleichen Stamme geht die arteria iliocolica zum caecum, die arteria colica dextra zum colon ascendens, die colica sinistra zum colon transversum. Colon descendens und sigmoideum, sowie der obere Teil des rectum werden von der arteria mesenterica inferior aus durch die arteriae colica sinistra und haemorrhoidalis superior versorgt, während zum mittleren Abschnitt des rectum die arteria haemorrhoidalis media aus der arteria hypogastrica, zur pars analis recti die arteria haemorrhoidalis inferior aus der pudenda interna tritt.

Die Venen des gesamten Darmkanals beteiligen sich mit zwei Hauptstämmen an der Bildung der Pfortader, vena portae (s. u. p. 250). Die sehr reichlichen Lymphgefässe des Darms bilden im mesenterium zahlreiche lymphoglandulae mesenteriales, deren Lymphe sich durch den truncus lymphaticus intestinalis in die cisterna chyli und in den ductus thoracicus (Näheres siehe unter Aggiologie) ergiesst.

Die Nerven des Darms stammen vom vagus und sympathicus, besonders von dem grossen sympathischen ganglion coeliacum; sie bilden in der submucosa den schwächeren plexus submucosus (Meissneri) und zwischen beiden Muskelschichten des Darms den stärkeren plexus myentericus (Auerbachii). (Näheres darüber siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten Bd. XXVI).

Was die spezielle Entwicklung des Darmkanals in ihren Hauptzügen (Näheres siehe in den Lehrbüchern der Entwicklungsgeschichte) betrifft, so stellt in der vierten Woche des embryonalen Lebens der Darm ein noch fast gerades Rohr dar, das in der Mitte der embryonalen Leibeshöhle, dem coelom, gelegen ist. Ein kurzer Kanal, ductus omphalomesentericus, verbindet den Darm mit dem aus dem Dottersack hervorgehenden Nabelbläschen, vesicula umbilicalis. In der sechsten Embryonalwoche sind am Darmrohr bereits soweit Differenzierungen aufgetreten, dass die Hauptteile des späteren Darmes in ihrer ersten Anlage erkennbar sind. Der Magen erscheint als Erweiterung des oberen Darmendes; die kleine Kurvatur sieht aber noch nach vorn (und rechts), die grosse nach hinten (und links), der fundus nach oben und hinten. Die in der Mittellinie gelegene pars pylorica geht unter einer Biegung nach rechts und hinten in das spätere duodenum über, das schon die definitive Form besitzt, aber seine Konvexität nach vorn und rechts kehrt. Es geht in der Mittellinie in Gestalt einer scharfen Knickung, der (späteren) *flexura duodenojejunalis*, in den folgenden Abschnitt, die sogenannte primitive Darmschleife oder Nabelschleife des Darms, über. Diese besteht aus zwei geraden, gestreckten, nahezu parallelen Schenkeln, welche frei in der Bauchhöhle nahezu sagittal gestellt liegen; ihre Umbiegungsstelle (Scheitel) findet sich in einer trichterförmigen Ausbuchtung der Bauchhöhle, die sich in die Wurzel des Nabelstrangs erstreckt. Der von der flexura duodenojejunalis ausgehende obere Schenkel liegt rechts von dem unteren; er stellt den Hauptteil des späteren Dünndarms dar, von dessen Ende (dem Scheitel der Schleife), sich der ductus omphalomesentericus abgeschnürt hat. Gelegentlich bleibt ein Stück dieses erhalten und gibt zu einem 5—10 cm langen blinden Anhang des unteren Ileumendes Veranlassung, *diverticulum ilei* genannt.

Der untere Schenkel der Nabelschleife zeigt an seinem Anfangsteil (nahe dem Schleifenscheitel) eine kleine Auftreibung, welche die Anlage des späteren Blinddarms ist, während der folgende Teil des unteren Schenkels den Hauptteil des Dickdarms bildet. An der hinteren Bauchwand angelangt, biegt der Schenkel ziemlich scharf in den vor der Wirbelsäule und dem Kreuzbein gelegenen ziemlich gerade verlaufenden Endabschnitt des Darms um. Diese Biegung entspricht der späteren flexura coli sinistra. Es bildet also der obere Schenkel der primitiven Darmschleife und der unmittelbar angrenzende Teil des unteren den gesamten Dünndarm, der Hauptteil des unteren (rückläufigen) Schenkels das coecum, colon ascendens

und colon transversum, während der wandständige, unterhalb von der Nabelschleife gelegene Teil des embryonalen Darms die gemeinsame Anlage von colon descendens, colon sigmoideum und rectum darstellt.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung des Darmkanals erfährt zunächst der Magen eine Drehung derart, dass die ursprünglich fast genau nach hinten gerichtete grosse Kurvatur nach links zu liegen kommt; dadurch kommen zugleich die ursprünglich nach links und rechts gerichteten Magenwände nach vorn und hinten zu liegen. Sehr bald beginnt auch eine weitere Ausbildung der primitiven Darmschleife, welche im wesentlichen in einem ungleichen Wachstumsvorgang beider Schenkel besteht. Der obere (Dünndarm-)Schenkel wächst schneller als der untere (Dickdarmschenkel) und legt sich bald in immer stärker werdende Windungen, während der Dickdarmabschnitt der Schleife zunächst unverändert bleibt. Erst wenn der Dünndarm sich stark gewunden und sich von der Nabelgegend vollkommen zurückgezogen hat, erfährt der Dickdarmanteil allmählich Lageveränderungen derart, dass der Blinddarm durch die Dünndarmschlingen im dritten Embryonalmonat ungefähr in die Mitte des Bauches und schliesslich weiter nach oben bis fast an die grosse Kurvatur des Magens zu liegen kommt. Dabei findet man noch immer die Dünndarmschlingen rechts, den Dickdarm links von der Mittellinie. Im vierten Embryonalmonat rückt der Blinddarm an der grossen Magenkurvatur und der Unterfläche der Leber entlang nach rechts und zugleich nach unten zunächst vor das duodenum, dann vor die rechte Niere. Der aus der Nabelschleife hervorgegangene Teil des Dickdarms legt sich also allmählich nach rechts über den Dünndarm herüber, so dass letzterer in die Mitte der beiden Hauptteile des Dickdarms zu liegen kommt. Gleichzeitig bildet sich die zunächst abgerundete flexura coli dextra und damit bahnt sich die Trennung von colon ascendens und transversum an. Gleichzeitig wird das Endstück des Dickdarms durch den weiter in die Länge wachsenden und sich immer stärker krümmenden Dünndarm stärker nach links gedrängt und durch Längenwachstum eines seiner Abschnitte bildet sich das spätere colon sigmoideum.

Die Leber, *hepar.*

320—323. Die Leber, hepar, ist die grösste Drüse des menschlichen Körpers. Sie liegt
Taf. 37. 43. als ein länglich-runder, etwas abgeplatteter Körper nahezu quer im obern Abschnitt
44. der Bauchhöhle und zerfällt in zwei Lappen, den viel grösseren rechten *lobus hepatis dexter,* und den kleineren linken, *lobus hepatis sinister.* Sie hat eine weiche Konsistenz und eigenartig braunrote Farbe.

Man unterscheidet an der Leber eine stark konvex gewölbte obere Fläche, *facies superior,* die gleichzeitig auch etwas nach vorn sieht und eine ebenfalls konvexe hintere Fläche, *facies posterior.* Dagegen ist die untere Fläche der Leber, *facies inferior,* grösstenteils konkav aber unregelmässig gestaltet. Facies superior und inferior setzen sich in einem scharfen, gegen das rechte Ende der Leber stumpfer werdenden Rande, *margo anterior,* gegeneinander ab, während die hintere und untere Fläche ohne scharfe Grenze ineinander übergehen.

Besonderheiten zeigt die untere Fläche der Leber, welche wegen der Weichheit
322. der Substanz am meisten in ihrer Form durch die benachbarten Organe beeinflusst wird. Ausserdem liegt auf ihr die Leberpforte, *porta hepatis,* die Eintrittsstelle
323. der Gefässe und Austrittsstelle des Ausführungsganges. Die Leberpforte erscheint in Gestalt einer quergestellten, ziemlich tiefen und breiten Furche, welche nahezu in der Mitte der ganzen facies inferior gelegen ist, d. h. nahezu gleich weit vom vordern und hintern Rande entfernt (jedoch etwas näher dem letzteren) und ungefähr in der Mitte zwischen linkem und rechtem Ende der Leber (aber näher dem ersteren). In die Leberpforte treten die arteria hepatica (ramus hepaticus proprius)

und die viel stärkere *vena portae*, jede in der Regel bereits in ihre beiden Hauptäste *ramus dexter* und *sinister* gespalten, ferner die Nerven der Leber in der Begleitung der Arterie. Es verlässt die porta hepatis — meist in zwei Hauptästen*) — der *ductus hepaticus*, der sich dicht vor (unter) der Leberpforte mit dem *ductus cysticus* zum *ductus choledochus* vereinigt. Ferner treten aus der Leberpforte eine Anzahl Lymphgefässe, welche zu den im Bereiche der porta hepatis selbst gelegenen (5—6) *lymphoglandulae hepaticae* gehen. Die Gefässe sind beim Aus- beziehungsweise Eintritt in die Leberpforte so gelagert, dass der Gallengang (ductus choledochus) vorn und rechts, die arteria hepatica vorn und links, die vena portae hinten und in der Mitte zwischen beiden liegt.

Der in die Leberpforte eintretende Gefässstrang gelangt zu dieser im *ligamentum hepatoduodenale* (s. u.); in der Leberpforte selbst werden die Gefässe von einer Bindegewebslage umhüllt, welche sie auch eine Strecke weit bei ihrer weiteren Verästelung begleitet und auch auf der Oberfläche der Leber eine dünne Lage bildet, *capsula fibrosa hepatis* (Glissoni) genannt.

Ausser der quergestellten Leberpforte zeigt die facies inferior hepatis zwei ungefähr parallele Längsfurchen, die in sagittaler Richtung über die untere Fläche der Leber ziehen und mit der porta hepatis eine H-förmige Figur bilden, jedoch viel seichter sind als diese. Sie werden als *fossa sagittalis dextra* und *sinistra* bezeichnet. Erstere ist in der Mitte geteilt, besteht also aus zwei getrennten Hälften der vorderen *fossa vesicae felleae* und der hinteren *fossa venae cavae*. Beide trennt der *processus caudatus* (s. u.). Auch in der linken Sagittalfurche werden zwei Abteilungen unterschieden, welche aber am linken Rande der porta hepatis unmittelbar ineinander übergehen, die vordere *fossa venae umbilicalis* und die hintere *fossa ductus venosi*.

Die *fossa vesicae felleae* enthält die Gallenblase (s. u.) und ist dementsprechend breit aber flach, in der fossa venae cavae liegt die gleichnamige Vene, *vena cava inferior*, mit der Lebersubstanz fest verwachsen und nicht selten von einem bindegewebigen Bande, *ligamentum venae cavae*, überbrückt. Sie nimmt während ihres Verlaufes in der fossa venae cavae die abführenden Gefässe der Leber, die *venae hepaticae*, auf und zwar eine Reihe venae hepaticae minores und zwei grosse venae hepaticae majores nahe dem obern Rand der hinteren Fläche der Leber.

Die *fossa venae umbilicalis* enthält die oblitterierte Nabelvene (s. u.), das *ligamentum teres hepatis*, und erreicht den margo anterior hepatis, einen Einschnitt in ihm, *incisura umbilicalis*, bildend. Die *fossa ductus venosi* enthält den oblitterierten *ductus venosus* (Arantii) (s. u.), der mit dem ligamentum teres vermittelst des linken Astes der vena portae zusammenhängt (s. u. p. 251).

Der links von der fossa sagittalis sinistra gelegene Abschnitt der Leber ist der linke Lappen, *lobus sinister*. Er nimmt etwa nur ¼ der Gesamtmasse der Leber ein und ist (auf seiner facies inferior) deutlich konkav. Man nennt diese Konkavität, weil sie vom Magen herrührt, auf dem der linke Leberlappen in normaler

*) Daneben nimmt er in der Regel einige kleine Aeste auf.

Lagerung aufliegt, *impressio gastrica*. Der vom oesophagus bei seinem Uebergang in die cardia herrührende Eindruck des linken Leberlappens heisst *impressio oesophagea*. Nur rechts unten zeigt die Unterfläche des linken Leberlappens eine Konvexität, welche dem Ausschnitt der kleinen Kurvatur des Magens entspricht, das *tuber omentale*.*) Die Spitze des linken Lappens endigt an der Leber des Erwachsenen ganz allmählich in einen fibrösen Fortsatz, *appendix fibrosa hepatis*.

Was rechts von der fossa sagittalis sinistra gelegen ist, gehört dem rechten Leberlappen, *lobus dexter*, an. Man rechnet jedoch an der Unterfläche der Leber den rechten Lappen im engern Sinne erst von der fossa sagittalis dextra an und bezeichnet die beiden zwischen den fossae sagittales gelegenen und durch die porta hepatis getrennten Abschnitte der Unterfläche der Leber, als *lobus quadratus* und *lobus caudatus* (Spiegelii). Der erstere liegt vor der porta hepatis gegen den margo anterior hin und stellt ein nur wenig erhabenes quadratisches bis rechteckiges Feld dar, der letztere liegt hinter der porta hepatis, ist kleiner als der quadratus aber stärker prominent, durch tiefe Furchen von der übrigen Lebersubstanz abgegrenzt. Nur mittelst eines ziemlich schmalen, die beiden Hälften der fossa sagittalis dextra trennenden Fortsatzes, des *processus caudatus*, geht er unmittelbar in den rechten Lappen über. Die dem processus caudatus gegenüberliegende, abgerundete, linke untere Ecke des lobus caudatus heisst *processus papillaris*. Der lobus caudatus der Leber liegt hinter der pars flaccida omenti minoris (s. u. p. 333) im vestibulum bursae omentalis (s. u. p. 339) und füllt dessen Raum so gut wie ganz aus.

Die Unterfläche des rechten Leberlappens im engeren Sinne zeigt eine Reihe
324. Eindrücke von den benachbarten Organen; am deutlichsten ist die von der rechten Niere herrührende *impressio renalis*, neben dem lobus caudatus gelegen; weniger deutlich sind vor ihr gelegen die *impressio duodenalis*, rechts neben ihr durch eine flache Kante getrennt, die *impressio colica*, von der flexura coli dextra herrührend. Auch die rechte Nebenniere macht meist einen (inkonstanten) konkaven Eindruck, *impressio suprarenalis*, dicht neben der fossa venae cavae. Diese Eindrücke, durch die starke Plastizität des Leberparenchyms bedingt, sind sehr vergänglicher Natur und an der der Leiche entnommenen Leber nur nach vorausgegangener Härtung sichtbar.

Auf der *facies superior hepatis* deutet das von der Oberfläche der Leber ausgehende, das ligamentum teres mesenteriumartig umhüllende *ligamentum falciforme* (suspensorium) *hepatis* die Grenze zwischen rechten und linken Leberlappen an. Der rechte Lappen erscheint auf dieser Fläche einheitlich und lässt keine den lobi caudatus oder quadratus entsprechende Bildungen erkennen. Am vordern Leberrande bildet die oben erwähnte incisura umbilicalis die Grenze beider Hauptlappen.

Die *facies posterior hepatis* zeigt eine, namentlich im Bereiche des rechten Lappens, breite, bauchfellfreie Fläche, während der übrige Teil der Leber bis auf die porta hepatis vom Bauchfell vollständig überzogen wird (s. a. u. p. 332). Im

*) So genannt, weil vor ihm das omentum minus (s. u. p. 333) liegt.

Bereiche des linken Lappen ist die bauchfellfreie Stelle auf dem schmalen Saum zwischen dem Ansatz der beiden Blätter des ligamentum coronarium hepatis (s. u. p. 332) beschränkt.

Die Lebersubstanz besteht aus den makroskopisch sichtbaren, aber nur undeutlich voneinander abgrenzbaren Läppchen, *lobuli hepatis*, die länglich-rundliche oder polygonale Form und die Grösse und Gestalt etwa eines Gerstenkornes haben. Das Zentrum der Läppchen erscheint meist dunkler braun-rot, als die oft mehr gelbliche Peripherie.*) Die Substanz der Leber ist sehr weich und brüchig.

Die Leber liegt in der regio hypochondriaca dextra, regio epigastrica und hypochondriaca sinistra, füllt den Raum der rechten Zwerchfellkuppel und einen Teil der linken aus; in der Mitte grenzt sie an das centrum tendineum; die hintere Fläche der Leber an die pars lumbalis. Sie stösst ausser an das Zwerchfell an die Organe, welche Eindrücke an der Unterfläche der Leber hinterlassen, also den Magen, die pars superior und descendens duodeni, die Gallenblase, die rechte Niere und Nebenniere, die flexura coli dextra, die vena cava inferior.

Was die Lagerung der Leber zum Skelet betrifft, so liegt die hintere Fläche der Leber dem neunten und zehnten Brustwirbel gegenüber. Der höchste Punkt der Leber liegt im Inspirationszustand rechterseits im vierten Interkostalraum. Die untere Lebergrenze folgt im allgemeinen dem Rippenbogen, bis auf die Mitte der Leber, welche durchschnittlich drei Finger breit unter der Spitze des processus xiphoideus sterni liegt. Die ganze rechte Leberhälfte steht erheblich tiefer als die linke. Während der linke Lappen vollständig hinter den linken Rippenknorpeln verdeckt ist, überragt der rechte die untern Ränder der 7. bis 10. Rippe und liegt hier unmittelbar hinter dem muskulösen Teil der vordern Bauchwand.

Die Leber ist durchschnittlich 30—36 cm lang (Querdurchmesser), 20—22 cm hoch und 7—8 cm dick (an der dicksten Stelle).

Sehr variabel ist die Länge des linken Lappens. Nicht selten reicht er mit seiner Spitze bis zur Milz. Meist endet das Leberparenchyma hier ganz allmählich 321.
in der *appendix fibrosa* (s. ob.), in welcher sich, wie auch an andern Teilen der Taf. 41, Fig. 1.
Leberoberfläche, so namentlich in der capsula fibrosa unter dem Bauchfellüberzug und im ligamentum venae cavae blind endende Gallengänge mit Verzweigungen finden, *vasa aberrantia hepatis*. Die appendix fibrosa kommt wahrscheinlich dadurch zustande, dass der linke Leberlappen des Fötus durch den Druck des sich füllenden Magens des Neugebornen an seiner Spitze eine starke Atrophie erfährt. Daraus erklärt sich wohl auch die individuell sehr verschiedene Länge dieses Lappens. Taf. 41.

Die Gallenblase, *vesica fellea*, dient als Reservoir für die von der Leber 325.
abgesonderte Galle und liegt in der fossa vesicae felleae an der Unterfläche der Taf. 43, Fig. 2.
Leber als ein birnförmig gestaltetes, meist durch Füllung mit Galle ausgedehntes 332.
und dadurch braun-grün bis grün gefärbtes Organ. Man unterscheidet an ihr den abgerundeten, im gefüllten Zustande den vordern Leberrand überragenden *fundus vesicae felleae* und das zugespitzte, allmählich in den ductus cysticus

*) Die Peripherie der Läppchen ist besonders bei sogenannter Fettleber deutlich gelb. Da geringe Grade von Fettinfiltration der Leber sehr häufig sind, trifft man dieses Verhalten vielfach an der Leiche.

übergehende *collum vesicae felleae*. Zwischen beiden liegt das *corpus vesicae felleae*. Die Lagerung der Gallenblase ergibt sich aus der der Leber. Der fundus liegt unterhalb des neunten oder zehnten rechten Rippenknorpels, der Hals wendet sich mit dem ductus cysticus nach rechts. Die der Lebersubstanz anliegende und mit ihr durch das Bindegewebe verbundene obere Fläche der Gallenblase ist bauchfellfrei, die untere vom peritonaeum überzogen.

Die Wand der Gallenblase ist von mässiger Dicke und enthält eine schwache
325. Muskulatur, *tunica muscularis vesicae felleae*. Die Schleimhaut, *tunica mucosa*
Taf. 43, Fig. 2. *vesicae felleae*, zeigt auch in gedehntem Zustand des Organs schmale oder ziemlich hohe, sich mannigfach durchkreuzende Schleimhautfältchen, *plicae tunicae mucosae vesicae felleae*, welche der Innenfläche der Gallenblase ein eigentümlich netzförmiges Aussehen geben.

Der Ausführungsgang der Gallenblase, *ductus cysticus*, geht allmählich aus dem Halse der Gallenblase hervor und stellt einen kurzen, unregelmässig zylindrischen Gang dar, der sich in der Gegend der Leberpforte stark nach links wendet und mit dem ductus hepaticus zum ductus choledochus vereinigt. Sein Kaliber ist schwächer als das des ductus hepaticus, die Schleimhaut enthält eigentümliche, in leicht spiraliger Richtung verlaufende Falten, welche eine klappenähnliche Bildung, *valvula spiralis* (Heisteri) darstellen. Ihr entsprechen meist an der Aussenfläche sichtbare Einschnürungen.

Der vereinigte Gallengang, *ductus choledochus*, entsteht unmittelbar vor (unterhalb) der Leberpforte aus der Vereinigung der ductus hepaticus und cysticus, läuft im ligamentum hepatoduodenale rechts und vorn von der vena portae (s. o. p. 247) und hinter der pars superior duodeni einher zur hinteren und medialen Wand der pars descendens duodeni, wo er die *plica longitudinalis duodeni* bildend (s. o. p. 232) mit dem Hauptpancreasgang zusammen einmündet.

Was die Blutgefässe der Leber betrifft (über den fötalen Leberkreislauf s. u.), so zeigt das Organ hinsichtlich des Verhaltens dieser ganz eigenartigen Besonderheiten, wie sie im menschlichen Körper sonst nicht wiederkehren. Die Leber erhält nämlich zwei zuführende Gefässe, von denen das grössere eine Vene ist, die vena portae. Diese entsteht hinter dem Pancreaskopf aus der vena mesenterica superior und vena lienalis und führt das venöse Blut des ganzen Darms, der Bauchspeicheldrüse und Milz der Leber zu. Weit unbedeutender ist die arteria hepatica aus der coeliaca, welche sich vorzugsweise in der Wand der Gallenblase (arteria cystica) und der Gallengänge und in der capsula fibrosa (Glissoni) ausbreitet. Ihre Kapillaren bilden Venenstämmchen, die sich noch in der Leber selbst in die Pfortaderäste ergiessen. Als abführende Venen der Leber dienen die venae hepaticae (s. ob.); das in ihnen enthaltene Blut hat also einen doppelten Kapillar-Kreislauf durchgemacht. Die Lymphgefässe der Leber gehen zu den in der porta hepatis gelegenen lymphoglandulae hepaticae und von diesen zu den lymphoglandulae coeliacae und dem truncus intestinalis beziehungsweise direkt zur cisterna chyli. Die Nerven der Leber, die längs der arteria hepatica in Gestalt des plexus nervosus hepaticus in die Leberpforte eintreten, stammen vom sympathicus und vagus.

Was die Entwicklung der Leber anlangt, so entsteht diese als Ausstülpung der embryonalen Darmwand an der Stelle des späteren duodenum schon sehr früh (3. Woche) und zwar ist die Anlage eine paarige, deren Hälften erst nachträglich zu einem einheitlichen Organ und einheitlichen Gange (ductus hepaticus beziehungsweise choledochus) verschmelzen; die Gallenblase entsteht als eine seitliche Ausstülpung des Leberganges. Die Leber ist beim Fötus und selbst noch beim Neugebornen ungeheuer gross, relativ viel grösser als beim Erwachsenen.

Der Kreislauf der Leber hat innige Beziehungen zum Blutkreislauf des Fötus (s. u. p. 347). Das ligamentum teres hepatis stellt nämlich die oblitterierte Nabelvene dar, d. h. das unpaare durch den Nabelstrang in den Körper des Fötus tretende Gefäss, das aus dem Ernährungsorgan des Fötus, dem Mutterkuchen oder placenta, dem Fötus Nahrungstoffe der Mutter zuführt. Die vena umbilicalis mündet teils in den rechten Ast der (noch sehr kleinen) vena portae des Fötus, deren Blutbahn sie folgt, teils geht ihr Blut durch den ductus venosus (Arantii) direkt zur vena cava inferior. Durch die Unterbrechung des Placentarkreislaufes bei der Geburt kommt es zur Oblitteration der vena umbilicalis sowohl wie des ductus venosus und die durch die Verdauungstätigkeit des Darms sich erweiternde Pfortader übernimmt ihre Rolle als zuführendes Gefäss der Leber. Aus der vena umbilicalis wird das ligamentum teres hepatis, aus dem ductus venosus das ligamentum ductus venosi.

Die Bauchspeicheldrüse, *Pancreas*.

Die Bauchspeicheldrüse, *pancreas*, ist eine den Mundspeicheldrüsen ähnliche, 329—331.
gelappte, platte, längliche Drüse, die quer vor dem oberen Teil der Lendenwirbel- Taf. 42.
säule an der hinteren Bauchwand gelegen ist. Sie hat meist eine grau-weissliche Färbung an der Leiche und eine ziemlich weiche Konsistenz. Man unterscheidet an ihr drei nicht scharf getrennte Abschnitte, das *caput pancreatis*, *corpus pancreatis* und *cauda pancreatis*. Der Pankreaskopf liegt in der Hufeisenschlinge des duodenum und ist der breiteste Teil der platten Drüse. Er füllt den von der Duodenalschlinge gebildeten Raum fast völlig aus und erstreckt sich mit einem besonderen Fortsatz, *processus uncinatus* genannt (Pancreas Winslowii), hakenartig gekrümmt nach links und hinten um die in einem rinnenartigen Einschnitt, *incisura pancreatis*, der Hinterfläche des Organs gelegenen vasa mesenterica superiora (beziehungsweise vena portae) herum.

Der Körper stellt den schmäleren Hauptteil der Drüse dar und die gegen das corpus pancreatis nicht scharf begrenzte cauda ist das meist zugespitzte, bis zum hilus der Milz reichende linke Ende des Organs. Man unterscheidet am pancreas drei Flächen, von denen die eine *(facies inferior)* jedoch nur am corpus pancreatis, und auch da nicht immer, deutlich abgrenzbar ist. Die beiden Hauptflächen, *facies anterior* und *posterior* sind breit, die (inkonstante) dritte, *facies inferior*, sehr schmal. Die trennenden stark abgerundeten Kanten werden als *margo superior*, *margo anterior* und *margo posterior* bezeichnet. Die vordere (und untere) Fläche wird vom Bauchfell (der bursa omentalis) überzogen, die hintere Fläche ist bauchfellfrei und liegt der hinteren Bauchwand ihrer ganzen Länge nach an. Am caput pancreatis ist auch der untere Teil der vordern Fläche und der processus uncinatus ohne (oder ohne selbständigen s. u. p. 335) Peritonealüberzug.

Die Vorderfläche des pancreas ist nicht eben, sondern erstlich in transversaler Richtung entsprechend der Vorwölbung der Wirbelsäule und der vor ihr gelegenen Bauchaorta im Bereich des Anfangsteils des corpus stark konvex, zweitens im linken Abschnitt des Organs deutlich konkav infolge der Anlagerung der konvexen Hinterfläche des Magens. In sagittaler Richtung ist die gleiche Fläche des Organs aus dem gleichen Grunde ebenfalls leicht konkav. Die Vorderfläche des pancreas hat also eine sattelähnliche, wenn auch nicht sattelförmige Gestalt. Dementsprechend zeigen auch die untere Fläche und der vordere Rand eine

S-förmige Krümmung. Die stärkste Hervorragung am linken Rande der Konvexität der Vorderfläche, welche ungefähr dem Ausschnitt der kleinen Kurvatur des Magens entspricht, heisst *tuber omentale pancreatis.* Auch die am oberen Rande des Organs meist leicht geschlängelt verlaufenden vasa lienalia hinterlassen oft eine Furche.

Das pancreas liegt in der regio epigastrica, die cauda in der regio hypochondriaca sinistra. Der längste Teil der Drüse liegt links von der Mittellinie (etwa $^{2}/_{3}$), der Kopf rechts. Die Wirbel, vor denen das pancreas liegt, sind der erste und zweite Lendenwirbel.

Das pancreas liegt fast genau quer mit seiner Längsachse (nur das linke Taf. 42. Ende steigt etwas nach aufwärts an) und grenzt an folgende Organe: an das duodenum (caput pancreatis),*) an die hintere Fläche des Magens (von ihm durch die bursa omentalis getrennt), an die Milz (Spitze der cauda pancreatis), an die linke Niere (cauda pancreatis), an das ligamentum gastrocolicum beziehungsweise das colon transversum selbst (mittelst der facies inferior), an die aorta abdominalis**) und die vena cava inferior (liegt zwischen pancreas und Wirbelsäule), an die vena portae (entsteht hinter dem caput pancreatis). Am oberen Rande des corpus und der cauda pancreatis laufen die vasa lienalia, in der incisura pancreatis die vasa mesenterica superiora beziehungsweise in ihrer (oberen) Verlängerung die vena portae. Da das pancreas nur vom Bauchfell der bursa omentalis überzogen wird, so ist es erst nach Entfernung oder Verlagerung des Magens sichtbar, höchstens das tuber omentale scheint durch das omentum minus hindurch. Das pancreas ist 9—12 cm lang, an der breitesten Stelle etwa 5 cm breit und etwa 1 cm dick (stellenweise erheblich dünner). Der Ausführungsgang, *ductus pancreaticus* (Wirsungi), durchsetzt die Drüse ihrer ganzen Länge nach von der cauda zum caput, allmählich stärker werdend, indem er im spitzen Winkel Aeste aufnimmt.***) Er liegt der vorderen Fläche etwas näher als der hinteren. Im Kopfe des pancreas findet sich fast stets noch ein zweiter Gang, *ductus pancreaticus accessorius*, dessen Verhalten ein sehr wechselndes sein kann. Meist besitzt er eine besondere Ausmündungsstelle in der pars descendens duodeni (s. o. p. 232), ist aber stets mit dem Hauptgang durch einen Querast verbunden. Seltener mündet er ganz in diesen ein oder er fehlt völlig. Er liegt stets im oberen Teil des Pankreaskopfes und erklärt sich aus der Entwicklung des Organs (s. u.).

Die Arterien des caput pancreatis stammen von der arteria hepatica (arteria pancreaticoduodenalis superior) und mesenterica superior (arteria pancreaticoduodenalis inferior); die des corpus und der cauda von der arteria lienalis (rami pancreatici). Die Venen gehen durch die vena lienalis und vena mesenterica superior in die vena portae. Die Lymphgefässe gehen zu den lymphoglandulae coeliacae und zur cisterna chyli. Die Nerven des pancreas stammen vom ganglion coeliacum des sympathicus, daneben auch vom vagus.

Das pancreas entsteht ähnlich wie die Leber und ungefähr gleichzeitig aus dem später zum duodenum werdenden Teil des primitiven Darmrohres als eine doppelte (dreifache) Anlage, eine dorsale und eine paarige, mit der Leberausstülpung in engster Verbindung stehende ventrale. Die dorsale

---

*) Pars superior und descendens duodeni decken mit ihren Rändern das pancreas, während die pars inferior am obern Rand oft von der Drüse (dem processus uncinatus) überlagert wird.

**) Die Strecke der aorta, welche hinter dem pancreas liegt, ist diejenige, welche zwischen dem Ursprung der a. coeliaca und a. mesenterica superior gelegen ist.

***) Die Verästelung des Pankreasganges hat die Gestalt einer Pyramiden-Pappel.

bildet den Hauptteil des pancreas, die ventralen einen weit geringeren Abschnitt, jedoch verschmelzen beide Anlagen so innig, dass der Ausführungsgang der kleineren ventralen Anlagen, der spätere ductus pancreaticus (major) zum Hauptgang wird und weite Bezirke der des ursprünglich grösseren dorsalen pancreas in sich aufnimmt, während der Ausführungsgang des dorsalen pancreas, des ductus pancreaticus accessorius, in der Entwicklung zurückbleibt oder sogar völlig verschwindet (s. ob. p. 332).

Die Milz, *Lien.*

Die Milz, *lien* (splen), hat nur topographische beziehungsweise auch physio- 326—328.
logische Beziehungen zum Verdauungstraktus. Im übrigen müsste sie dem Gefäss- 331.
system angereiht werden. Sie ist eine Blutgefässdrüse, den Lymphdrüsen (-knoten) Taf. 41–43.
ihrem Baue nach verwandt. Fig. 1.

Die Milz ist ein ziemlieh plattes Organ von der ungefähren Form eines halbierten Ellipsoids mit einer konvexen und einer mehrfach geteilten konkaven Fläche. Die konvexe Fläche zieht lateral nach oben und hinten und grenzt an das Zwerchfell und füllt den hinteren unteren Raum der linken Zwerchfellskuppel aus; sie wird daher als *facies diaphragmatica* bezeichnet. Die zweite Hauptfläche der Milz sieht nach medial und ist vorn und unten konkav bis auf eine in der Längsrichtung des Organs mitten über sie hinweglaufende schwach erhabene Leiste. Letztere stellt den Milzhilus, *hilus lienis*, dar und ist durch Vertiefungen für die eintretenden Gefässe ausgezeichnet. Am hilus inseriert auch das ligamentum gastrolienale (s. u. p. 333). Gegen den oberen und unteren Rand des Organs hin verliert sich die Erhebung des hilus. Die neben ihm gelegenen Konkavitäten sind Eindrücke der angrenzenden Organe, welche sich ähnlich verhalten wie die der Leber und nur in situ an dem Organ deutlich sind, wegen der grossen Weichheit seiner Substanz im übrigen leicht verstreichen.

Der hilus lienis trennt die mediale Fläche der Milz in einen vorderen oberen und hinteren unteren Abschnitt; ersterer wird als *facies gastrica*, letzterer als *facies renalis* bezeichnet. An die facies gastrica stösst der fundus des Magens; die facies renalis zerfällt in zwei nicht scharf getrennte konkave Eindrücke, einen grösseren oberen, stärker konkaven für das obere Ende der linken Niere und einen kleineren unteren, mehr flachen für die Spitze der cauda pancreatis und die flexura coli sinistra. Man unterscheidet ferner an der Milz das obere medianwärts gebogene Ende, *extremitas superior*, und das nach links und unten gerichtete untere Ende, *extremitas inferior*. Den abgerundeten, meist glatten hinteren Rand der Milz nennt man *margo posterior*, den vorderen schärferen und fast stets mehrfach eingekerbten *margo anterior*.

Die Milz hat eine ausgesprochen rote, stets aber zugleich ins bläuliche spielende Farbe, sie besitzt die am deutlichsten rote Farbe unter allen Eingeweiden. Ihre Oberfläche ist im allgemeinen glatt und bis auf die schmale Stelle des hilus allseitig vom Bauchfell überzogen; gelegentlich werden kleine Einziehungen oder Faltungen beobachtet. Die Substanz der Milz ist äusserst weich und brüchig und wird durch die feste Kapsel, *tunica albuginea*, zusammengehalten. Die von dieser ausgehenden Trabekel, *trabeculae lienis*, sind — wenigstens die gröberen und deren Hauptver-

ästelung — auf dem Querschnitt der Milz makroskopisch sichtbar. Ebenso erscheinen innerhalb des dunkelblau-roten Gewebes der *pulpa lienis* die *noduli lymphatici lienis* als kleine, grau-rötliche, kugelige oder länglich-runde Flecke.

(Ueber den feineren Bau der Milz siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die Milz ist durch das *ligamentum gastrolienale* an den Magen, das *ligamentum phrenicolienale* an das Zwerchfell lose befestigt. Der untere Rand der Milz ruht auf dem *ligamentum phrenicocolicum* (s. u. peritonaeum p. 334). Die Milz grenzt an folgende Organe: den Magen mittelst ihrer facies gastrica, an das Zwerchfell (facies diaphragmatica), das obere Ende der linken Niere und Nebenniere (facies renalis), an die cauda pancreatis und die flexura coli sinistra. Was ihre Lagerung zum Skelet betrifft, so liegt sie in der regio hypochondriaca sinistra, vollständig hinter den Rippenknorpeln und den unteren Rippen verborgen. Ihre Längsachse liegt schräg von hinten oben nach vorn unten ungefähr dem Verlaufe der unteren Rippen (meist der 10.) parallel, ihrer Querachse zwischen der neunten bis elften Rippe; das obere Ende des hinteren Randes entspricht nahezu dem angulus der neunten Rippe, das untere Ende des vorderen, dem Magengrunde aufliegenden Randes — zugleich der am weitesten nach vorn gelegene Punkt der Milz — überragt die hintere Axillarlinie nur um weniges nach vorn.

Die Milz ist 12—13 cm lang (in der grössten Ausdehnung), 7—8 cm breit und 3 cm an der dicksten Stelle dick, gegen die Ränder hin erheblich dünner.

Die arteria lienalis stammt aus der coeliaca, teilt sich aber schon vor dem hilus in zahlreiche Aeste, die z. T. auch zum Magen gehen (s. o.). Die vena linealis verhält sich am Milzhilus ähnlich wie die Arterie; sie ist eine der beiden Wurzeln der Pfortader (s. o. p. 250). Die Nerven der Milz sind vorzugsweise sympathische.

Die Entwicklung der menschlichen Milz ist noch nicht genauer bekannt. Es kann jedoch nach der Untersuchung bei niedern Wirbeltieren keinem Zweifel unterliegen, dass sie nicht aus dem Entoderm wie Darm, Leber und Bauchspeicheldrüse entsteht, sondern wie die Lymphdrüsen aus dem bindegewebigen Teile des Mesoderms, dem Mesenchym.

Ziemlich häufig finden sich kleinere oder grössere, meist etwa haselnussgrosse Nebenmilzen, *lienes accessorii*. Am häufigsten liegen sie in nächster Nachbarschaft der Hauptmilz, namentlich im ligamentum gastrolienale, mitunter aber auch im grossen Netz (s. u.), in der Nähe des pancreas selbst in der Wurzel des mesenterium. Seltener ist eine Zerteilung der Milz in viele kleine an den Arterienästen der lienalis hängende isolierte Stücke, etwas häufiger sind tiefe Furchen, welche diesen Zustand nur andeuten.

Der Respirationsapparat, *apparatus respiratorius.*

Der Respirationsapparat im weiteren Sinne umfasst die Nasenhöhle, den Kehlkopf, die Luftröhre mit ihren Aesten und die Lungen. Als Respirationsorgane im engeren Sinne bezeichnet man jedoch in der Regel nur Kehlkopf, Luftröhre und Lungen. Auch die pars nasalis pharyngis dient als Luftweg und steht daher im Dienste des Respirationsapparats, während der obere Abschnitt der Nasenhöhle Sitz des Geruchsinnes ist, ähnlich wie Teile der Zungenschleimhaut Sitz des Geschmackssinnes. Gelegentlich kann auch die Mundhöhle als Luftweg dienen. Die Respirationsorgane erscheinen zeitlebens als Anhang des Verdauungstraktus; in der Tat entstehen auch die Respirationsorgane im engeren Sinne als eine drüsenähnliche Bildung des Vorderdarmes (s. u. p. 274), während die Nasenhöhle zum grössten Teil mit der Mundhöhle gemeinsamen Ursprungs ist (s. ob. p. 211 u. u. p. 259). Bei der Nasenhöhle pflegt man auch die äussere Nase und bei den eigentlichen Respirationsorganen Schilddrüse und Thymusdrüse abzuhandeln. 260.

Die äussere Nase, *nasus externus.*

Man unterscheidet an der äusseren Nase die nach unten gerichtete *basis* 261.
nasi und das zwischen beiden Augenhöhlen gelegene Ende, die Nasenwurzel, *radix* 342—344.
nasi. Der nach vorn und oben gerichtete abgestumpfte Rand der Nase heisst Nasenrücken, *dorsum nasi*, und endet in die Nasenspitze, *apex nasi.* Die von der Nasenspitze ausgehenden, den untern Rand der basis nasi darstellenden Ränder heissen *margines nasi;* nach hinten zu bilden sie die Nasenflügel, *alae nasi.* Sie begrenzen die Nasenlöcher, *nares*, von der lateralen Seite her, während beide nares voneinander durch den untern vordern Teil der Nasenscheidewand, *septum mobile nasi*, getrennt werden.

Das Skelet der äusseren Nase wird nur z. T. von Knochen gebildet (s. ob. p. 50 u. 51), im übrigen durch Knorpel, *cartilagines nasi.* Diese zerfallen in einen unpaaren Knorpel, cartilago septi nasi, die Fortsetzung der knöchernen Nasenscheidewand (s. ob. p. 61) nach vorn und eine Anzahl paariger Knorpel.

Die *cartilago septi nasi*, Scheidewandknorpel, stellt eine ziemlich dünne, Taf. 33.
selten ebene, unregelmässig-vierseitige Knorpelplatte dar, die sich an den vordern 345. 346.
Rand des vomer (s. ob. p. 50) und den unteren Rand der lamina perpendicularis ossis ethmoidalis (s. ob. p. 48) ansetzt. Nach unten zu reicht der Scheidewandknorpel nicht bis zu den Nasenlöchern, sondern endet etwas oberhalb dieser mit freiem, durch eine seichte Rinne ausgezeichnetem Rande, so dass eine kurze Strecke

eine häutige Nasenscheidewand besteht, *septum nasi membranaceum s. mobile.**) Das knorplige Nasenseptum, *septum nasi cartilagineum,* ist meist — oft sehr stark — nach der einen oder andern Seite hin verbogen.

342. 343. Die *cartilagines nasi laterales* erscheinen als direkte Fortsetzungen der cartilago septi, indem sie am Nasenrücken nicht nur untereinander, sondern auch mit dem oberen Abschnitt des vorderen Randes des Scheidewandknorpels verschmelzen Sie sind platt dreiseitig und bilden den vordern untern Teil der seitlichen Nasenwand, an die vordern Ränder der ossa nasi und processus frontales der Oberkiefer bindegewebig befestigt. Nach unten zu reichen sie nicht bis an die Nasenlöcher, sondern verbinden sich locker mit den Knorpeln der Nasenflügel.

342—344. Die (grösseren) Nasenflügelknorpel, *cartilagines alares majores,* liegen in Gestalt zweier stark gekrümmter Knorpelstreifen um das vordere Ende der Nasenlöcher; sie zerfallen jeder in ein *crus mediale* und *crus laterale,* die an der Nasenspitze ineinander übergehen. Das laterale ist viel breiter als das mediale, legt sich an das untere Ende der cartilago lateralis an, folgt dem obern Rande des Nasenflügels und bildet den vorderen Hauptabschnitt dieses und die Nasenspitze. Das viel schmälere crus mediale liegt im septum mobile, am unteren Rande der cartilago septi, mit dieser locker verbunden. Beide crura medialia berühren sich in der Mittellinie.

Die kleineren Nasenflügelknorpel, *cartilagines alares minores,* sind ziemlich konstante kleine Knorpelstücke, die oft in Mehrzahl vorhanden, oberhalb und hinter dem hintern Ende der crura lateralia des grossen Nasenflügelknorpel liegen.

Die *cartilagines sesamoideae nasi* sind häufig vorkommende, aber nicht konstante Knorpelchen am Nasenrücken, welche zwischen beiden cartilagines alares majores (crura lateralia) und dem untern Ende der cartilago lateralis gelegen sind. Ausser diesen gibt es noch verschiedene andere, durchaus inkonstante kleinere Knorpel am Nasenskelet.

Die äussere Nase besitzt ausser den durch Bindegewebe verbundenen Knorpeln auch Muskeln (s. darüber ob. p. 56). Die Haut der äusseren Nase ist — namentlich an den Nasenflügeln — reich an grossen Talgdrüsen, im übrigen sehr dünn und zart und so gut wie fettfrei, im Bereiche des knorpeligen Nasenskelets auch mit der Unterlage fest verwachsen.

Die Nasenhöhle, *cavum nasi.*

Die Nasenhöhle, *cavum nasi,* wiederholt bis auf geringe Abweichungen den
345—348. Raum der knöchernen Nasenhöhle. Nur der vordere untere Abschnitt ist knorplig oder häutig begrenzt. Die Nasenhöhle zerfällt durch die Nasenscheidewand, *septum nasi,* in zwei symmetrische Hälften. Jede dieser hat eine vordere Ausmündung in Gestalt des Nasenloches, eine hintere in den pharynx führende (s. ob. p. 229) in Gestalt der *choana.* Auf diesem Wege geht der Luftstrom durch die Nasenhöhle zum pharynx und larynx.

---

*) Im septum mobile liegen allerdings die beiden crura medialia der cartilagines alares. Die cartilago septi sendet zwischen vomer und lamina perpendicularis oft einen Fortsatz, *processus sphenoidalis septi cartilaginei* genannt; dieser reicht mitunter zwischen beiden Knochen bis an den Keilbeinkörper.

Man unterscheidet an der Nasenhöhle den im wesentlichen vom knorpligen Nasenskelet begrenzten Vorhof, *vestibulum nasi*, von der eigentlichen Nasenhöhle. Das vestibulum stellt den Uebergangsbezirk der äusseren Haut in die Schleimhaut der Nase dar und grenzt sich durch eine Leiste, *limen nasi*, vom Hauptteil der Nasenhöhle ab. Nahe der Nasenöffnung trägt die Bekleidung des vestibulum nasi, welche auch im übrigen der äusseren Haut entspricht, stärkere Körperhaare, *vibrissae* genannt.

An der eigentlichen Nasenhöhle werden dieselben Wände, Begrenzungen etc. unterschieden wie an der knöchernen Nasenhöhle (s. ob. p. 61), indem eine grossenteils sehr dicke und blutgefässreiche Schleimhaut das Periost der Wandungen der knöchernen Höhle beziehungsweise das Perichondrium des knorpligen Nasenskelets überzieht. Man unterscheidet daher an der mit Schleimhaut ausgekleideten Nasenhöhle die drei Nasenmuscheln, *conchae nasales (superior, media* und *inferior)*, welche im Innern die gleichnamigen Knochenteile enthalten, wegen der diese überziehenden dicken Schleimhaut aber wesentlich abgerundeter erscheinen als die knöchernen Muscheln. Durch die von der lateralen Nasenwand vorspringenden Nasenmuscheln zerfällt der laterale Teil der Nasenhöhle in die drei *meatus nasi: superior, medius* und *inferior*, während der zwischen den freien (medialen) Rändern der Muscheln und dem septum nasi gelegene Teil der Nasenhöhle als *meatus nasi communis* bezeichnet wird. Dieser ist zwischen den Enden der beiden obern Muscheln und dem septum meist nur spaltförmig.

Als *agger nasi* wird eine leichte wallartige Erhebung bezeichnet, die vom 347. 348.
vordern Ende der mittleren Muschel in der Richtung gegen die Nasenspitze zieht und als eine rudimentäre Muschel aufzufassen ist. Sie begrenzt mit dem vordern Ende der unteren Muschel einen Raum, den man *atrium meatus medii* nennt. Die Choane ist wesentlich niedriger als der Raum der Nasenhöhle, so dass man vom Nasenrachenraum aus nur einen Teil der Nasenhöhle durch die Choane überblickt. In der Regel sieht man nur die hintern Enden der beiden untern Muscheln, nur wenn die Choane sehr hoch ist, auch die obere. Oberhalb der oberen Muschel entsteht fast stets ein Blindsack, der nicht bis zur Choane durchläuft, sondern hinten an der Vorderfläche des Keilbeinkörpers endet und daher keinen eigentlichen Nasengang darstellt, *recessus sphenoethmoidalis*. Mitunter findet sich hier eine kurze oberste Muschel, *concha nasalis suprema*.

Da die Muscheln nicht die Länge der ganzen Nasenhöhle besitzen, namentlich die beiden obersten nicht, so entsteht vor den vordern und hinter den hintern Enden der Muscheln je ein gemeinsamer Raum; der vordere wird auch als *carina nasi*, der hintere dicht vor den Seitenrändern der Choane gelegene als *meatus nasopharyngeus* (sulcus nasalis posterior) bezeichnet. Letzterer erscheint in Gestalt einer flachen, meist wenig deutlichen Furche.

Von den Oeffnungen der knöchernen Nasenhöhle (s. ob. p. 61) sind eine Reihe, welche nur zum Durchtritt von Nerven und Gefässen dienen, durch die Schleimhaut der Nasenhöhle verschlossen, so das foramen sphenopalatinum. Dagegen sind andere wie namentlich die Einmündungsstellen der Nebenhöhlen (s. u.) der Nase auch in

der mit Schleimhaut ausgekleideten Höhle in mehr oder weniger veränderter und verengter Form sichtbar. Im meatus nasi inferior in einer Entfernung von 2—3 cm vom Nasenloch und von ca. 1 cm vom Boden der Nasenhöhle findet sich die untere
348. Ausmündung des Tränennasenganges, *ductus nasolacrimalis* (Näheres siehe unter Sinnesorgane), meist in Gestalt eines schmalen Schlitzes. Ferner findet sich am Boden der Nasenhöhle beiderseits neben dem vordern Ende der crista nasalis (s. ob. p. 53) eine Ausstülpung der Schleimhaut in den canalis incisivus, den beim Menschen rudimentären und meist ganz oder teilweise oblitterierten *ductus incisivus* (Stensoni) bildend.*)

Hinter der Eingangsöffnung in den ductus incisivus und oberhalb derselben findet sich in der Schleimhaut des septum nasi nicht selten das Rudiment eines
346. bei Säugetieren gut entwickelten Organs, des Jacobson'schen Organs, *organon vomeronasale* (Jacobsoni) in Gestalt eines feinen horizontalen Schleimhautganges. Beim Neugebornen ist er meist noch gut entwickelt und wird vom n. olfactorius versorgt.**)

In der Nasenhöhle werden — ihrer physiologischen Funktion nach und dem Bau der Schleimhaut, *membrana mucosa nasi*, entsprechend — zwei getrennte Regionen unterschieden, die *regio olfactoria* und die *regio respiratoria*, die aber mit sehr unscharfen Grenzen sich voneinander absetzen. Der Bezirk der regio olfactoria ist klein und umfasst nur den obern Teil der Nasenhöhle, die Gegend der obern Muschel und den in gleicher Höhe liegenden Teil der Septumschleimhaut, erstreckt sich inselartig aber auch weiter nach abwärts. Er ist ausgezeichnet durch die *glandulae olfactoriae*. Der ganze übrige Teil der Nasenhöhle wird von der dicken gefässreichen, lebhaft roten, mit dem Periost beziehungsweise Perichondrium innig verbundenen Schleimhaut der regio respiratoria ausgekleidet. In ihr liegen besonders im Bereiche der beiden unteren Muscheln dichte Netze weiter Venen, *plexus cavernosi concharum*, ferner zahlreiche Schleimdrüsen, *glandulae nasales* genannt. Die Venenplexus der Nasenhöhle verhalten sich fast wie Schwellkörper und können eine erhebliche Verengerung der Nasengänge erzeugen.

(Ueber den feinern Bau der Nasenschleimheit siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die Nebenhöhlen der Nase, *sinus paranasales.*

347. 348. Die Nebenhöhlen der Nase, *sinus paranasales*, verhalten sich ebenso wie die
Taf. 33. oben (p. 63) beschriebenen knöchernen Höhlen. Sie sind von einer sehr dünnen blassgefärbten drüsenarmen***) Schleimhaut ausgekleidet, die mit dem dünnen, diese Höhlen auskleidenden Periost verwachsen ist und sich daher leicht vom Knochen loslöst. Ihre Mündungen in die Haupthöhle der Nase entsprechen den knöchernen aperturae, sind aber häufig durch vorspringende Schleimhautränder wesentlich kleiner als die

*) Die bei Säugetieren gut entwickelten Gänge münden beim Menschen nur selten auf der papilla incisiva des harten Gaumens aus.

**) Hier kommt auch meist ein beim Menschen ebenfalls rudimentärer schmaler Knorpelstreifen vor, die *cartilago vomeronasalis*.

***) Die Schleimhaut der Nebenhöhlen ist nicht ganz drüsenfrei, sondern enthält sehr kleine und spärliche Schleimdrüsen.

Oeffnungen des Skelets. Besonders eng und spaltförmig wird dadurch die konstante Ausmündung des sinus maxillaris im *infundibulum sphenoidale*; recht häufig findet sich jedoch noch eine weitere mehr rundliche Oeffnung neben dem processus maxillaris conchae nasalis inferioris.

Die Nebenhöhlen der Nase zerfallen in die kleineren *cellulae ethmoidales* und die grösseren *sinus frontales, sphenoidales* und *maxillares* (vergl. o. p. 32 ff.).

Die Arterien der äussern Nase stammen hauptsächlich von der arteria maxillaris externa und infraorbitalis; die Arterie des vorderen Teils der Nasenhöhle ist die arteria ethmoidalis anterior aus der arteria ophthalmica, während zum hintern Teil der Nasenhöhle Aeste der maxillaris interna (sphenopalatina) ziehen.

Die Venen der äussern Nase sind hauptsächlich die vena angularis und infraorbitalis. Die sehr zahlreichen Venen der Nasenhöhle entsprechen erstlich den Arterien, zweitens aber sind sie durch zahlreiche Anastomosen mit dem Gesichts-, Gaumenpharynx und Knochenvenen verbunden, auch zu dem plexus venosus pterygoideus gehen Venenabflüsse der Nase. Die Lymphgefässe der äussern Nase und des vorderen Teils der Nasenhöhle gehen mit denen des Gesichts zu den lymphoglandulae submaxillares, die des hintern Teils der Nasenhöhle mit denen des Gaumens und pharynx zu den lymphoglandulae faciales profundae.

Die Nerven für die regio olfactoria sind die nervi olfactorii; für den vorderen Teil der regio respiratoria sowie die Nebenhöhlen stammen sie teils aus dem ersten Trigeminusast (nn. ethmoidales anterior und posterior für den vorderen Teil der Nasenhöhle, Siebbeinzellen, Stirnhöhle, Keilbeinhöhle) teils aus dem zweiten Ast dieses Nerven (hinterer Teil der Nasenhöhle und Kieferhöhle).

Die Nasenhöhle bildet während einer gewissen Zeit der embryonalen Entwicklung einen gemeinsamen Raum mit der Mundhöhle, die Mundbucht (s. ob. p. 211) und wird erst später durch die Gaumenbildung von der Mundhöhle getrennt und selbständig. Dagegen ist die erste Anlage der Nasenhöhle namentlich der regio olfactoria eine durchaus selbständige und von der Mundhöhle unabhängige. Es handelt sich um paarige Bildungen des äussern Keimblatts, die sogenannten Riech- oder Nasengruben.

Der Kehlkopf, *larynx.*

Der Kehlkopf, *larynx*, ist eine am Halse gelegene unregelmässig röhrenförmige 342—366.
Erweiterung des eigentlichen Respirationstraktus, der überhaupt erst mit dem Kehlkopf beginnt. Er vermittelt den Zutritt der Luft zu den eigentlichen Respirationswegen und verbindet die Luftröhre mit dem Hohlraum des pharynx. Er liegt vor der pars laryngea pharyngis, vorzugsweise in der nach ihm benannten regio laryngea und entspricht der Höhe der drei untersten Halswirbel. Nach oben zu ist er mit dem Zungenbein, nach unten mit der Luftröhre ziemlich innig verbunden. In der Medianebene tritt die Vorderwand des Kehlkopfs dicht unter die Halshaut und wird von dieser nur durch das oberflächliche Blatt der Halsfascie getrennt, wölbt namentlich beim männlichen Geschlecht die Haut des Halses hervor, die *prominentia laryngea* (Adamsapfel) bildend. Die seitlichen Teile der vordern Kehlkopfswand werden — ebenso wie die Seitenwände des Organs — ausser vom Platysma von den musculi sternohyoidei sternothyreoidei, thyreohyoidei und omohyoidei (oberer Bauch), ferner teilweise von der Schilddrüse bedeckt. Ferner deckt der vom Skelet des Kehlkopfes entspringende m. constrictor pharyngis inferior natürlich gleichzeitig auch einen Teil der Kehlkopfswand. Die hintere Kehlkopfswand wird von der Pharynxschleimhaut (s. ob. p. 230) überzogen und bildet gleichsam die vordere Wand der pars laryngea pharyngis.

Der Kehlkopf besteht aus dem Kehlkopfskelet, welches von Knorpeln gebildet wird und mit Bändern und Gelenken ausgestattet ist, den Muskeln des Kehlkopfes, der Schleimhaut und den ernährenden Nerven und Gefässen.

Die Kehlkopfsknorpel, *cartilagines laryngis.*

349—356. Man unterscheidet 3 unpaare (cartilago thyreoidea, cartilago cricoidea, cartilago epiglottidis) und 3—4 Paar paariger Kehlkopfsknorpel (cartilagines arytaenoideae, cartilagines corniculatae, cartilagines cuneiformes, cartilagines triticiae). Die einzelnen Knorpel sind teils durch Gelenke, teils durch Synchondrosen oder Syndesmosen miteinander verbunden.

Der Schildknorpel, *cartilago thyreoidea,* ist bei weitem der grösste aller Kehlkopfsknorpel. Obwohl unpaar, besteht er doch aus zwei symmetrischen bis auf eine relativ schmale Verbindungsstelle getrennten paarigen Platten, *laminae cartilaginis thyreoideae (dextra* et *sinistra).* Diese stellen grosse etwa vierseitige Platten dar, welche die Vorder- und Seitenwände des Kehlkopfes bilden. Sie treffen mit ihren vorderen Rändern in der Mittellinie im rechten Winkel zusammen, die *protuberantia laryngea* bildend. Oberhalb und unterhalb der Vereinigungsstelle trennt beide Platten je ein Einschnitt, *incisura thyreoidea superior* und *inferior.* Die hintern Ränder der Schildknorpelplatten dagegen sind weit voneinander entfernt, indem sich der Ringknorpel seiner ganzen Breite nach zwischen die untern Enden der Schildknorpelplatten legt. Die beiden *laminae thyreoideae* stehen daher auch in Mittelstellung zwischen der sagittalen und frontalen Richtung, vorn konvergierend, hinten divergierend. An jeder Platte kann eine äussere und eine innere, der Höhlung des Kehlkopfes zugewandte Fläche unterschieden werden. Man kann ferner den obern, hintern, untern und vordern Rand beider Platten unterscheiden. Der letztere ist der Verwachsungsrand. Der fast gerade hintere Rand ist der längste; er zeigt an seinem obern wie untern Ende zwei hornartige Fortsätze, *cornua thyreoidea* genannt. Die obern Schildknorpelhörner, *cornua thyreoidea superiora,* sind länger als die unteren und etwas nach innen und hinten gebogen, die unteren, *cornua thyreoidea inferiora,* kürzer nach vorn und innen gebogen. Letztere tragen auf ihrer medialen Seite eine Gelenkfläche für die gelenkige Verbindung mit dem Ringknorpel.

Der obere Rand des Schildknorpels zeigt in der Mitte die incisura thyreoidea superior, seitlich von dieser ist der obere Rand jeder Schildknorpelplatte nach oben konvex. Der untere Rand dagegen zeigt jederseits neben der viel weniger tiefen incisura thyreoidea inferior einen flachen (nach oben konkaven) Ausschnitt. Beide trennt das *tuberculum thyreoideum inferius* (s. u.).

Die innere Fläche des Schildknorpels ist glatt und lässt keine Besonderheiten erkennen. Die äussere dagegen zeigt jederseits nahe dem hinteren Teil des oberen
350. Randes einen stumpfen Höcker, das *tuberculum thyreoideum superius.* Von diesem geht eine nicht immer deutlich entwickelte flache Kante, die *linea obliqua,* in der Richtung nach unten und medial gegen das am untern Rande gelegene tuberculum thyreoideum inferius. Sie dient den musculi sternothyreoideus, thyreohyoideus und z. T. auch thyreopharyngeus (s. ob. p. 231) zum Ursprung beziehungsweise Ansatz.

Nicht selten findet sich in einer oder beiden Schildknorpelplatten ein Loch, *foramen thyreoideum* genannt.

Der Ringknorpel, *cartilago cricoidea,* hat die Gestalt eines Siegelrings, dessen 351. 352.
Platte nach hinten, dessen Bogen nach vorn gerichtet ist. Jedoch stehen die untern Ränder der Platte und des Bogens nahezu in einer Ebene, während der obere Rand der Platte beträchtlich höher liegt als der obere Rand des Bogens. Man bezeichnet den viel niedrigeren vorderen Teil als Bogen, *arcus cartilaginis cricoideae.* Er trägt auf seiner äusseren Fläche jederseits nahe seiner Wurzel d. h. seiner Uebergangsstelle in die Platte eine länglich-runde fast ebene Gelenkfläche für die untern Hörner des Schildknorpels, *facies articularis thyreoidea* genannt. Die Gelenkfläche liegt auf einer flachen Erhebung.

Die Platte des Ringknorpels, *lamina cartilaginis cricoideae,* ist etwa drei- bis viermal so hoch wie der Bogen. Die hintere Fläche, welche gegen den pharynx sieht und in diesen vorspringt (s. ob. p. 229), trägt eine mediane niedrige Leiste, neben der wiederum jederseits eine flache Vertiefung sichtbar ist. Am obern Rande der Ringknorpelplatte liegen die beiden für die gelenkige Verbindung mit den Giessbeckenknorpeln bestimmten länglich-runden konvexen Gelenkflächen, *facies articulares arytaenoideae.* Mitunter findet sich am untern Rande des Ringknorpels an der Grenze von Bogen und Platte ein ganz kurzer spitziger Vorsprung. Der untere Rand der Ringknorpelplatte liegt ungefähr in der gleichen Höhe wie der untere Rand des Bogens, so dass der obere Rand des letzteren an der Grenze gegen die Platte plötzlich ansteigt. Der Ringknorpel bildet die Grundlage des ganzen Kehlkopfskelets.

Der ebenfalls unpaare Knorpel des Kehldeckels, *cartilago epiglottica,* stellt 356.
eine dünne, nahezu sattelförmig gekrümmte, am obern Rand meist in der Mittellinie eingeschnittene Platte dar, welche nach unten zu in einen Stiel, *petiolus epiglottidis,* ausläuft. Die nach vorn und oben konvexe, nach hinten und unten konkave Platte des Knorpels ist beiderseits mit Schleimhaut überzogen und bildet dadurch den Kehldeckel, *epiglottis.* Der Stiel der cartilago epiglottica befestigt sich in der incisura thyreoidea (superior) des Schildknorpels. Seine Basis bildet am Kehlkopfseingang das *tuberculum epiglotticum* (s. u.). Die Knorpelplatte der cartilago epiglottica ist meist mit grubenförmigen Vertiefungen, oft mit Löchern versehen, welche von den Drüsen der den Knorpel bedeckenden Schleimhaut herrühren.

Von den paarigen Knorpeln des Kehlkopfs sind nur die Giessbeckenknorpel von erheblicherer Grösse und Bedeutung, die übrigen z. T. sogar inkonstanten Knorpelchen sind kleine und unwichtige Bestandteile des Kehlkopfskelets.

Die Giessbeckenknorpel, *cartilagines arytaenoideae,* sind stark bewegliche, 353. 355.
etwa pyramidenförmig gestaltete, gelenkig mit den Ringknorpeln verbundene kleine Knorpel, an denen die konkave, dem obern Rande des Ringknorpels aufsitzende Fläche als Basis, *basis,* das obere Ende als Spitze, *apex,* bezeichnet wird. Ferner unterscheidet man am Giessbeckenknorpel drei Flächen, eine mediale, eine laterale und eine hintere. Die Basis des Giessbeckenknorpels zeigt an ihrer Unterfläche

die für die gelenkige Verbindung mit dem Ringknorpel bestimmte *facies articularis*, ferner zwei Fortsätze: den am untern Ende der vordern Kante gelegenen nach vorn gerichteten, spitzen und abgeplatteten, allmählich im Gewebe des Stimmbandes (s. u.) sich verlierenden *processus vocalis* und den an der lateralen Ecke der (dreieckigen) Basis gelegenen, stumpfen, abgerundeten *processus muscularis*, der gleichzeitig auch nach hinten gerichtet ist.

Die Spitze, *apex*, des Giessbeckenknorpels erscheint quer abgeschnitten. Sie trägt die *cartilago corniculata*, welche gleichsam die fehlende (abgeschnittene) Spitze des Giessbeckenknorpels darstellt. Die laterale Fläche des Giessbeckenknorpels zeigt eine horizontale gebogene Leiste, *crista arcuata*, welche zwei Gruben voneinander trennt, die obere *fovea triangularis* und die untere *fovea oblonga*. Oberhalb der ersteren findet sich nahe der vorderen Kante ein rundliches Höckerchen, *colliculus* genannt. Die hintere Fläche des Giessbeckenknorpels ist konkav, die sehr schmale mediale nahezu eben und der Medianebene zugekehrt. Mittelst ihrer medialen Flächen grenzen beide Giessbeckenknorpel aneinander bis auf den obern Abschnitt, wo die mediale Fläche als solche aufhört.

Die Santorin'schen Knorpel, *cartilagines corniculatae*, sitzen auf den Spitzen
353—355. der Giessbeckenknorpel als kleine, medianwärts und nach hinten gerichtete, pyramidenförmige Körper auf, gleichsam die fehlenden Spitzen der Arytänoidknorpel ergänzend. Sie bedingen die *tubercula corniculata* des Kehlkopfeingangs.

Inkonstant, aber doch in der Regel finden sich in den plicae aryepiglotticae (s. u.) nahe dem vordern Rande des Giessbeckenknorpels paarige, stäbchenförmige, häufig abgeplattete Knorpelstückchen, die Wrisberg'schen Knorpel, *cartilagines cuneiformes*, welchen die *tubercula cuneiformia* des aditus laryngis entsprechen.

Die *cartilagines triticeae* sind durchaus inkonstante, meist rundliche Knorpelchen, welche sich gelegentlich in den ligamenta hyothyreoidea lateralia finden (s. a. u. p. 263).

Die grossen Kehlkopfsknorpel, Schildknorpel, Ringknorpel und die Hauptmasse des Giessbeckenknorpels bestehen aus Hyalinknorpel, Epiglottisknorpel, der processus vocalis des Giessbeckenknorpels, die Santorin'schen und Wrisberg'schen Knorpel aus elastischem Knorpel.

(Näheres darüber siehe Sobotta, Histologie. Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Beim männlichen Geschlechte verknöchern Schild- und Ringknorpel regelmässig, beim weiblichen Geschlechte häufig. Die Verknöcherung beginnt schon zur Zeit der Pubertät und erreicht nur beim männlichen Geschlecht bisweilen eine starke Ausdehnung. Meist beschränkt sie sich auf die zentralen Partien der Knorpel.

Die Knorpel des Kehlkopfes sind so angeordnet, dass der Ringknorpel die Grundlage bildet. Auf ihm bauen sich sowohl der Schildknorpel wie die Giessbeckenknorpel auf, also die Hauptbestandteile des Kehlkopfskelets; von den übrigen Knorpeln zeigen nur die Santorin'schen und die epiglottis stärkere Verbindungen mit dem Hauptteil des Knochenskelets, spielen aber in der Mechanik des Kehlkopfgerüstes keine Rolle.

Die Gelenke und Bänder des Kehlkopfs,

articulationes et ligamenta laryngis.

Gelenkig verbunden sind von den Knorpeln des Kehlkopfes Ring- und Schildknorpel und Ring- und Giessbeckenknorpel. Die übrigen Knorpel werden durch (Synchondrosen oder) Syndesmosen zusammengehalten oder sie haben gar keine eigentliche Verbindung mit den übrigen Knorpeln wie die Platte der epiglottis, welche von ihrer Schleimhautfalte getragen wird und durch Schleimhautfältchen mit der Zunge befestigt ist (s. ob. p. 221). 357—363.

Die paarige *articulatio cricothyreoidea* ist das Gelenk zwischen den untern Schildknorpelhörnern und dem Bogen des Ringknorpels. Es handelt sich der Funktion nach um eine Art Scharniergelenk, das von einer dünnen, ziemlich schlaffen Kapsel, *capsula articularis cricothyreoidea*, umschlossen wird. Als Verstärkungsbänder und z. T. Hemmungsbänder dienen die seitlichen *ligamenta ceratocricoidea lateralia* und die hinteren *ceratocricoidea posteriora.* Vorn ist in die Kapsel jedes Gelenks das *ligamentum ceratocricoideum anterius* eingewebt. Die Bewegung des Schildknorpels gegen den Ringknorpel erfolgt derart, dass der Schildknorpel einen Bogen von weitem Radius gegen den Ringknorpel beschreibt, d. h. das obere Ende des Schildknorpels macht bei der Bewegung nach vorn und hinten stärkere Exkursionen als das hintere. Beide Gelenke müssen naturgemäss stets zusammenwirken.

Die gleichfalls paarige *articulatio cricoarytaenoidea* ist das Gelenk zwischen 358.
den facies articulares der Basen der Giessbeckenknorpel und den facies articulares arytaenoideae des Ringknorpels. Die dünnen Gelenkkapseln, *capsulae articulares cricoarytaenoideae*, werden hinten durch das starke, elastische *ligamentum cricoarytaenoideum posterius* verstärkt. Das Band befestigt jeden der beiden Arytänoidknorpel mit dem obern Rande der Platte des Ringknorpels und zwar so, dass es sich von den medialen Flächen der ersteren bis zu dem medianwärts von der Gelenkfläche gelegenen Abschnitt der Ringknorpelplatte erstreckt. Der Bewegungsmechanismus in diesen Gelenken ist derart, dass beide stets gleichzeitig wirken. In der Ruhestellung der Giessbeckenknorpel stehen ihre medialen Flächen parallel (in sagittaler Ebene). Infolgedessen sind die processus vocales genau nach vorn gerichtet. Je nach der Angriffsrichtung der Muskeln an processus muscularis werden die Spitzen der processus vocales einander genähert (bei Drehung der processus musculares nach vorn) oder voneinander entfernt (bei Drehung nach hinten).

Als Synchondrose wird die Verbindung des Santorin'schen Knorpels mit dem Giessbeckenknorpel bezeichnet *(synchondrosis arycorniculata).* Es sind aber faserknorpelhaltige Bandstreifen, welche beide Knorpel verbinden; es handelt sich also eigentlich um eine Syndesmose.

Ausser den als Hilfsbändern für die Gelenke des Kehlkopfes dienenden Ligamenten werden am Kehlkopf eine Reihe weiterer, mehr oder weniger selbständiger Bänder unterschieden, von denen einige jedoch nur Abschnitte der elastischen Innenhaut des Kehlkopfes sind.

Erstlich ist der obere Rand des Schildknorpels an das Zungenbein befestigt
357. 360. und zwar durch eine schlaffe elastische Membran, welche an den untern Rand des Zungenbeinkörpers und zu den grossen Hörnern geht, die *membrana hyothyreoidea.* Sie zeigt konstant eine rundliche Oeffnung zum Durchtritt des nervus laryngeus superior. Der mittlere, festere und straffere Abschnitt der Membran wird als *ligamentum hyothyreoideum medium* bezeichnet, im Gegensatz zu Bändern, welche den seitlichen Abschluss der Membran bilden und als stärkere Faserzüge die Spitzen der grossen Zungenbeinhörner und obern Schildknorpelhörner verbinden, den *ligamenta hyothyreoidea lateralia.* Letztere enthalten häufig die cartilago triticea (s. ob.) meist in der Mitte ihrer Länge. Auf (vor) der membrana hyothyreoidea findet sich konstant jederseits dicht neben dem ligamentum hyothyreoideum medium ein platter, lappiger Fettkörper, über welchen oberflächliche Züge der Membran hinwegziehen.

In ähnlicher Weise verbindet sich das untere Ende des Kehlkopfskelets, der Ringknorpel, mit der angrenzenden Luftröhre durch das *ligamentum cricotracheale,* welches sich an den obern Rand des ersten Ringes der trachea ansetzt. Das an elastischen Fasern reiche Band ist gleichsam die Fortsetzung der *membrana elastica laryngis* (s. u.).

Ein kleiner Bandapparat findet sich an der Hinterfläche des Giessbecken-
358. knorpel. Von den Spitzen der Santorin'schen Knorpel zieht jederseits ein elastischer Faserstreifen, *ligamentum corniculopharyngeum,* nach abwärts und verbindet sich mit dem der andern Seite am obern Rande der Platte des Ringknorpels, hier das *ligamentum cricopharyngeum* bildend. Diese Bänder hängen, wie ihr Name sagt, mit der ihnen aufliegenden Pharynxschleimhaut zusammen.

Die epiglottis heftet sich durch das breite, an elastischen Fasern reiche
360. *ligamentum hyoepiglotticum* mit ihrer vordern Fläche an den obern Rand des Körpers des Zungenbeins, während der petiolus durch das *ligamentum thyreoepiglotticum* in der incisura thyreoidea superior befestigt ist. Auch die *plicae glossoepiglotticae,* namentlich die mittlere, enthalten Bindegewebszüge, welche die Epi-
362. glottis mit der Zungenwurzel verbinden (s. ob. pag. 221).

An der Aussenfläche des Kehlkopfes ist noch ein weiteres Band sichtbar,
357. das *ligamentum cricothyreoideum* (medium s. conicum), ein kräftiges, kurzes, elastisches Band, welches häufig kleine Löcher zeigt. Es verbindet die incisura thyreoidea inferior mit dem obern Rand des Ringknorpelbogens und ist das vordere Ende des sogenannten conus elasticus (s. u.), also nicht eigentlich ein selbständiges Band.

Der *conus elasticus laryngis* ist ein besonders stark entwickelter Abschnitt der elastischen Innenhaut des Kehlkopfes, *membrana elastica laryngis,* welche dicht unter der Schleimhaut gelegen ist. Er stellt ein kurzes konisches Rohr dar, beginnt am obern Rand des Ringknorpels und reicht, nach oben sich verengend, bis zum Schildknorpel und den Giessbeckenknorpeln, wo er in die Bildung der Stimmbänder übergeht und an derem obern Rande plötzlich aufhört. Letztere sind ebenso wie das ligamentum cricothyreoideum unmittelbare Bestandteile des conus elasticus.

Die Stimmbänder, *ligamenta vocalia,* sind paarige verdickte Streifen des
361. conus elasticus, welche dicht nebeneinander an der Innenfläche des Winkels des

Schildknorpels entspringen und parallel nebeneinander dicht neben der Medianebene zum processus vocalis des Arytänoidknorpels laufen, der sich im rein elastischen Gewebe der Stimmbänder fast unmerklich verliert.

Den Stimmbändern parallel laufen die schwächeren weniger elastischen aber etwas längeren Taschenbänder, *ligamenta ventricularia*. Sie entspringen dicht oberhalb der ligamenta vocalia an der Innenfläche des Schildknorpelwinkels und laufen zu den vordern Rändern der Giessbeckenknorpel (oberhalb des Ansatzes der Stimmbänder).

Die Kehlkopfmuskeln, *musculi laryngis.*

An der Vorderfläche des Kehlkopfs findet sich jederseits der *Cricothyreoideus*. 359—366.
Er liegt zu beiden Seiten des ligamentum cricothyreoideum medium und füllt den 368.
Raum zwischen unterem Schildknorpelrand und Ringknorpelbogen aus. Der Muskel wird vom Sternothyreoideus und der Schilddrüse teilweise bedeckt. Man unterscheidet an ihm zwei nicht immer deutlich getrennte Abschnitte, *pars recta* und *pars obliqua.* Die erstere kommt vom untern Rande und der vordern Fläche des Bogens des Ringknorpels und geht nahezu senkrecht aber doch lateral- und aufwärts zum unteren Rande der Schildknorpelplatte. Die pars recta liegt medianwärts von der obliqua, diese z. T. überdeckend also oberflächlicher, und grenzt an das ligamentum cricothyreoideum. Die pars obliqua entspringt von der äusseren Fläche des Ringknorpelbogens und läuft schräg nach lateral und oben zum cornu inferius und den angrenzenden Abschnitt der Platte des Schildknorpels. Jeder der beiden Teile des Muskels ist etwa dreieckig, so dass der ganze Muskel unregelmässig viereckig wird.

Der Cricothyreoideus wird vom n. laryngeus superior versorgt (alle übrigen Kehlkopfmuskeln vom laryngeus inferior).

Der Muskel ist der Hauptspannmuskel der Stimmbänder, indem er den Schildknorpel von den Arytänoidknorpeln entfernt, die vorderen Enden von Schild- und Ringknorpel einander nähert.

Der *Cricoarytaenoideus posterior*, der kräftigste aller Kehlkopfmuskeln, liegt 364.
an der Hinterfläche des Organs. Er ist paarig und hat nahezu dreieckige Gestalt. Taf. 34.
Sein Ursprungsgebiet ist die flache Vertiefung an der Hinterfläche der Ringknorpelplatte. Die Muskeln beider Seiten trennt die mittlere leistenartige flache Erhebung des Knorpels. Die Fasern des Muskels konvergieren gegen den processus muscularis, an dessen hinterer Fläche sie inserieren.

Der Muskel wird wie fast alle Kehlkopfmuskeln vom nervus laryngeus inferior versorgt.

Seine hauptsächlichste Funktion ist die der Erweiterung der Stimmritze, indem er den processus muscularis des Giessbeckenknorpels nach hinten (und unten) zieht, den Knorpel selbst um seine Längsachse dreht, so dass der processus vocalis lateralwärts (und aufwärts) gedreht wird.

Mitunter zweigt sich ein als *m. ceratocricoideus* bezeichneter Muskel, der an das untere Horn des Schildknorpels ansetzt, vom Hauptteil ab.

Noch ein zweiter Muskel, der *Cricoarytaenoideus lateralis*, läuft zwischen
Ring- und Giessbeckenknorpel. Er entspringt jederseits am obern Rande des Ring- 366. 359.
knorpelbogens und läuft mit kurzen, schräg nach oben, hinten und medianwärts gerichteten Fasern zur lateralen Fläche des processus muscularis des Arytänoidknorpels.

Die Versorgung des Muskels geschieht durch den n. laryngeus inferior. Er zieht den processus muscularis des Arytänoidknorpels nach unten lateralwärts und zugleich nach vorn und dreht

den Knorpel so, dass der processus vocalis nach oben und medianwärts gedreht wird. Er verengert also die Stimmritze, indem er die beiden processus vocales einander nähert.

Als Sphincteren des aditus laryngis dienen die musculi arytaenoidei sowie einige schwächere z. T. inkonstante Faserzüge.

364. Der unpaare *Arytaenoideus transversus* ist ein kurzer aber dicker, starker
Tafel 33. Muskel von länglich-viereckiger Gestalt. Er läuft von der lateralen Kante und der hinteren Fläche des einen Giessbeckenknorpels zu den gleichen Punkten des anderen, die Gruben (s. ob. p. 261) an der hinteren Fläche beider Knorpel ausfüllend.

Der *Arytaenoideus obliquus* ist paarig. Er besteht aus meist nur schwach entwickelten, oberflächlich auf (hintern) dem Transversus gelegenen Bündeln, welche sich in der Medianlinie kreuzen und durchflechten. Als Ursprung dient der processus muscularis des einen Arytänoidknorpels, als Ansatzpunkt hauptsächlich die Spitze des Knorpels der anderen Seite. Meist setzen sich Fasern des Muskels über die Spitze des Arytänoidknorpels fort in die plica aryepiglottica bis zum Seitenrand des Kehldeckels. Diese Züge, welchen sich auch selbständige von den Spitzen der Giessbeckenknorpel oder der Santorin'schen Knorpeln kommende Fasern hin-
364. gesellen, werden als *Aryepiglotticus* bezeichnet. Ihre Ausbildung ist eine variable,
366. ebenso wie die der übrigen zur epiglottis ziehenden Fasern (s. u.).

Diese sämtlich von n. laryngeus inferior versorgten Muskeln verengern den Kehlkopfseingang. Der Aryepiglotticus kann die epiglottis nach unten ziehen.

Schildknorpel und Giessbeckenknorpel sind miteinander durch eine mehr oder weniger zusammenhängende Muskelmasse verbunden, welche die Muskulatur der Stimmbänder darstellt. Man unterscheidet hier drei besondere Muskeln, welche aber meist innig zusammenhängen.

Der *Thyreoarytaenoideus (externus)* entspringt an der Innenfläche der Schild-
361. 366. knorpelplatte und läuft zum processus muscularis und der lateralen Fläche des Giessbeckenknorpels. Er geht in den lateralen Rand des m. vocalis meist ziemlich unvermittelt über. Einzelne Bündel des Muskels — oft nur sehr schwache — dringen in das falsche Stimmband und verlaufen hier zwischen den Drüsen des Taschenbandes und der Wand des ventriculus laryngis. Sie werden als Taschenbandmuskel, ***m. ventricularis***, bezeichnet. Andere Fasern erstrecken sich häufig bis in die plica aryepiglottica, wo sie mit dem Aryepiglotticus verschmelzen, *Thyreoepiglotticus* genannt.

Der eigentliche Stimmbandmuskel, *m. vocalis*, verwächst einerseits mit seinem
361. 363. lateralen (obern) Rande mit dem Thyreoarytaenoideus, andrerseits mit seinem untern Rande mit dem (obern Rande des) Cricoarytaenoideus lateralis. Er liegt in der Schleimhaut der Stimmfalte. Sein Ursprung liegt an der Innenfläche der Schildknorpelplatte dicht neben dem Winkel, sein Ansatz am processus vocalis und dem angrenzenden Teil der lateralen Fläche des Giessbeckenknorpels. Der Muskel hängt auch mit dem ligamentum vocale innig zusammen und ist dreiseitig-prismatisch, erscheint daher auf dem (frontalen) Durchschnitte dreieckig.

Die Versorgung dieser Muskeln geschieht ebenfalls durch den n. laryngeus inferior. Ihre Funktion ist im einzelnen eine sehr feine, die Bewegung und Spannung der Stimmbänder regulierende. Der Thyreoarytaenoideus verengert die Stimmritze, der Vocalis kann die Stimmfalten verkürzen und damit erschlaffen, der Taschenbandmuskel bewegt das Band, in dem er liegt, der Thyreoepiglotticus die epiglottis.

Die Schleimhaut des Kehlkopfs, *tunica mucosa laryngis.*

Die das Kehlkopfsinnere auskleidende Schleimhaut, *tunica mucosa laryngis*, 359—363.
besitzt an Stelle einer submucosa eine starke Schicht elastischer Fasern, welche die *membrana elastica laryngis* bilden. Sie verdickt sich im untern Abschnitt des Kehlkopfs (s. u.) zum *conus elasticus.*

Ueber den feineren Bau der Kehlkopfsschleimhaut siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.

Die Schleimhaut des Kehlkopfs folgt im grossen und ganzen dem Relief des Kehlkopfskelets und des conus elasticus, bildet jedoch stellenweise selbständige Falten. Man rechnet die Kehlkopfschleimhaut, welche nach oben zu ohne Grenze in die Mund- und Pharynxschleimhaut, nach unten zu in die der trachea übergeht, meist von der Zungenwurzel an. Hier ist die Schleimhaut, welche die obere vordere Fläche der epiglottis überzieht, durch drei Falten an die Zunge befestigt, die 286.
plicae glossoepiglotticae, mediana und *laterales.* Zwischen ihnen liegt jederseits eine Vertiefung, die *vallecula epiglottica.* Von der epiglottis aus gehen ferner zwei Falten, die *plicae aryepiglotticae*, zur Spitze des Giessbeckenknorpels beziehungsweise der cartilago corniculata. Sie begrenzen den Kehlkopfseingang, *aditus laryngis*, von der Seite und enthalten ausser Muskelfasern (Aryepiglotticus) meist 362.
die Wrisberg'sche Knorpel (s. ob.). Der aditus laryngis liegt im obern Abschnitt der pars laryngea pharyngis an deren vordern Wand. Er entspricht der Höhe des vierten Halswirbels. Vorn begrenzt ihn die epiglottis, seitlich die plicae aryepiglotticae, hinten die Giessbeckenknorpel und Santorin'schen Knorpel. Zwischen den Knorpeln beider Seiten bildet die Kehlkopfsschleimhaut hier die plica interarytaenoidea, die einen zwischen beiden Giessbeckenknorpeln gelegenen Einschnitt, *incisura interarytaenoidea,* zum Teil abrundet.

Am hintern Umfang des Kehlkopfseingangs finden sich zwei knötchenförmige Erhebungen der Schleimhaut; das *tuberculum corniculatum* entspricht der Stelle des Santorin'schen Knorpels, das *tuberculum cuneiforme* der des Wrisberg'schen Knorpels.

Vom Kehlkopfseingang aus erstreckt sich die Schleimhaut ins Innere des Organs, die eigentliche Kehlkopfshöhle, *cavum laryngis*, auskleidend. Die wichtigste Bildung, welche die Kehlkopfsschleimhaut hier erzeugt, ist der Stimmapparat, *glottis.* Dieser trennt die Kehlkopfshöhle in zwei Hauptabschnitte, einen oberhalb der glottis, unterhalb des aditus laryngis gelegenen, das *vestibulum laryngis*, und das *cavum laryngis inferius*, welches unterhalb der glottis liegt.

Die *glottis* liegt etwas unterhalb der Mitte der Höhe des Kehlkopfs und besteht aus den beiden Stimmlippen, *labia vocalia*, und einer medianen Spalte, der Stimmritze, *rima glottidis.* Die Stimmlippe entsteht durch den Schleimhautüberzug 359—363.
des ligamentum vocale und des m. vocalis; ihren freien Rand nennt man *plica* Taf. 33.
vocalis (Stimmband). Im hinteren Abschnitt enthält sie den processus vocalis der cartilago arytaenoidea.

Die Stimmritze, *rima glottidis*, zerfällt in einen kürzeren hinteren Teil, die *pars intercartilaginea*, d. h. den Abschnitt, in welchem die processus vocales des Giessbeckenknorpels mit ihrem Schleimhautüberzug liegen, und die *pars inter-*

membranacea, den von den ligamenta vocalia mit ihrem Schleimhautüberzug begrenzten längeren vorderen Abschnitt. Die pars intercartilaginea ist der weitere, die pars intermembranacea der engere Teil der Stimmritze. Beide Teile sind im schlaffen Zustande der Stimmlippen (an der Leiche) stets deutlich zu unterscheiden, da die Spitze des processus vocalis durch die Schleimhaut gelblich durchschimmert. Ferner findet sich am vordern Ende der Stimmlippen konstant ein gelblicher Fleck, *macula flava* genannt. Hier finden sich besonders dichte elastische Fasern des ligamentum vocale. Die Stimmlippen springen stark gegen die Mittellinie vor; dadurch wird die Stimmritze der engste Teil der Kehlkopfshöhle.

Im vestibulum laryngis findet man an der vordern Wand ein der Basis des petiolus epiglottidis entsprechendes Knötchen, das *tuberculum epiglotticum*. Ferner finden sich oberhalb der Stimmlippen zwei diesen parallele Schleimhautfalten, die *plicae ventriculares*, Taschen- (band-) falten oder falsche Stimmbänder genannt. Sie stellen den Schleimhautüberzug der ligamenta (und musculi) ventricularia dar. Zwischen ihren freien (medialen) Rändern liegt eine relativ weite Spalte, die *rima vestibuli*. Sie ist wesentlich breiter als die Stimmritze, so dass man bei der Betrachtung des Kehlkopfes von oben (durch den aditus laryngis) die Stimmlippen
362. in der rima ventricularis sieht (Bild des Kehlkopfsspiegels). Im Raum unterhalb der Taschenbänder und oberhalb der Stimmlippen liegt eine seitliche Ausbuchtung des cavum laryngis, welche als *ventriculus laryngis* (Morgagni) bezeichnet wird. Von seiner oberen Wand geht ein blindsackartiger, variabel entwickelter Fortsatz hinter das vordere Ende des Taschenbandes an der Hinterfläche der Platte des Schildknorpels nach aufwärts, *appendix ventriculi laryngis* genannt. Dieser bildet bei manchen anthropoiden Affen die sogenannten Kehlsäcke. Der untere Abschnitt des ventriculus laryngis heisst *aditus glottidis superior*.

Die Schleimhaut des unterhalb der glottis gelegenen Kehlkopfsabschnittes bekleidet glatt die Innenfläche des conus elasticus und zeigt hier keine Faltenbildungen, da sie — ebenso wie an der epiglottis mit derem Knorpel — mit dem elastischen Gewebe fest verbunden ist. Die Höhlung dieses Kehlkopfsabschnittes entspricht in seiner Form vollständig dem conus. Der unterhalb der glottis gelegene Teil heisst *aditus glottidis inferior*.

In, beziehungsweise unter der Kehlkopfschleimhaut finden sich ausser an den Stimmbändern reichlich Schleimdrüsen, welche als *glandulae laryngeae anteriores*, *mediae* und *posteriores* bezeichnet werden.

Der weibliche Kehlkopf unterscheidet sich durch geringe Grösse der Knorpel, wie überhaupt durch geringere Dimensionen vom männlichen. Auch stossen die Schildknorpelplatten vorn nicht im rechten Winkel zusammen wie beim Manne, sondern im stumpfen. Der kindliche Kehlkopf (auch der des Knaben) ähnelt dem des Weibes; zur Zeit der Pubertät erfährt er beim männlichen Geschlecht ein ziemlich plötzliches Wachstum. Die Kehlkopfsknorpel bleiben beim Weibe in der Regel knorplig oder zeigen nur geringfügige Verknöcherungen.

Die Arterien des Kehlkopfes sind die arteria laryngea superior aus der arteria thyreoidea superior und die arteria laryngea inferior aus der arteria thyreoidea inferior. Die Venen des Kehlkopfs sind den Arterien gleichnamig und es geht die superior in die vena thyreoidea superior und zur vena jugularis interna, die inferior zum plexus thyreoideus impar und zur vena anonyma sinistra.

Die Lymphgefässe des Kehlkopfs gehen hauptsächlich zu den lymphoglandulae cervicales profundae superiores.

Die Nerven des Kehlkopfs sind der n. laryngeus superior und n. laryngeus inferior, beide Aeste des n. vagus, doch entspringen sie von diesem weit voneinander getrennt. Der erstere ist vorzugsweise Schleimhautnerv, versorgt aber mit seinem ramus externus auch den m. cricothyreoideus, der letztere ist vorzugsweise motorisch und versorgt alle übrigen Kehlkopfmuskeln.

Die Luftröhre, *trachea,* und ihre direkten Aeste, die Bronchien, *bronchi.*

Die Luftröhre, *trachea,* ist ein 10—12 cm langes, 11—18 mm weites, ziemlich 367.
starres und stets offenes Rohr, welches vor der fibrocartilago intervertebralis Taf. 33. 44.
zwischen 6. und 7. Halswirbel aus dem Kehlkopf hervorgeht und sich bis zur Taf. 45.
fibrocartilago zwischen 4. und 5. Brustwirbel erstreckt. Hier oder vor dem 5. Brustwirbel selbst teilt sich die Luftröhre unter rechtem oder fast rechtem Winkel in ihre beiden Aeste, die bronchi. Man nennt diese Stelle *bifurcatio tracheae.*

Die Luftröhre liegt den grösseren Teil ihrer Länge am Halse, zum kleineren Teil in der Brusthöhle. Dabei zeigt sie ihrer ganzen Länge nach eine genau mediane Lagerung.

Am Halse liegt sie in der regio thyreoidea, regio suprasternalis und fossa 374—377.
jugularis und wird nur in ihrem seitlichen vorderen Umfang von Muskeln (Sternohyoideus und Sternothyreoideus) bedeckt. In und neben der Mittellinie liegt nur die Halsfascie mit ihrem oberflächlichen Blatte vor der vorderen Wand der Luftröhre mit Ausnahme der Stelle, wo der isthmus der Schilddrüse (s. u.) die trachea bedeckt. Je weiter gegen das sternum hin, um so tiefer, d. h. weiter von der Haut entfernt liegt die Luftröhre. Im unteren Abschnitt des Halses finden sich insbesondere Venen (plexus venosus thyreoideus, vena thyreoidea ima) vor der Luftröhre. *)

Der Brustteil der trachea liegt hinter dem manubrium sterni und der vena anonyma sinistra. Vor der trachea liegt hier ferner die arteria anonyma, welche sie spitzwinklig kreuzt und z. T. die arteria carotis communis sinistra (Seitenwand der trachea). Die Teilungsstelle der trachea liegt unmittelbar hinter dem Aortenbogen. Die hintere (häutige) Wand der trachea grenzt ihrer ganzen Länge nach unmittelbar an die Speiseröhre, oesophagus (Näheres s. o. p. 231).

Das Skelet der trachea besteht aus Knorpelringen, welche hinten offen sind, d. h. es fehlt $^{1}/_{3}$—$^{1}/_{5}$ des Kreisumfanges. Die Zahl der Ringe wechselt zwischen 16 und 20. Die Ringe, *cartilagines tracheales* genannt, haben die Gestalt flacher, ziemlich niedriger Bögen, welche der Fläche nach gekrümmt sind. Sie bilden die vordern und seitlichen Wände der Luftröhre, welche einen Zylindermantel darstellen, während die hintere Wand abgeplattet ist. Häufig gabeln sich die Trachealringe — die untern häufiger als die obern — oder benachbarte Ringe anastomosieren miteinander; seltener sind sie durchlöchert. Die hintern Enden der Ringe haben gleichsam stark abgerundete Spitzen, d. h. sie sind nicht unwesentlich niedriger, als der übrige Teil des Ringes. Der oberste, stets ungegabelte Tracheal-

*) In seltenen Fällen die abnorme arteria thyreoidea ima.

ring, ist der höchste. Er ist durch das ligamentum cricotracheale (s. ob. p. 264) mit dem untern Rand des Ringknorpels verbunden. Die übrigen Trachealknorpel sind an ihren, meist leicht zugeschärften, obern und untern Rändern durch elastische Membranen, *ligamenta annularia* genannt, verbunden.

Die hintere Wand der Luftröhre, welche kein Knorpelskelet besitzt, wird *paries membranaceus* genannt. Sie ist abgeplattet und besteht vorwiegend aus glatten Muskelfasern, welche sich zwischen den Enden der Knorpelringe ausspannen.

Die Schleimhaut der Luftröhre, *tunica mucosa tracheae,* ist eine direkte Fortsetzung der Kehlkopfsschleimhaut und zeigt dieselben Eigenschaften wie diese.

(Näheres über den feineren Bau der Luftröhre siehe Sobotta, Histologie. Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Sie ruht auf einer stark elastischen Unterlage, der Fortsetzung der membrana elastica laryngis, die sich durch starke Längsbündel auszeichnet. Die Schleim-
364. drüsen der Luftröhre, *glandulae tracheales,* finden sich besonders reichlich im Bereich der ligamenta annularia und des paries membranaceus. An der Stelle des letzteren dringen die grösseren Drüsen regelmässig durch die Muskulatur hindurch und sind als gut hirsekorngrosse Knötchen an der Aussenfläche der trachea sichtbar.

In der Bifurkation der trachea entstehen die beiden bronchi, von denen der
367. rechte, *bronchus dexter*, kürzer aber breiter ist als der längere aber engere *bronchus*
Taf. 44. *sinister.* Die beiden bronchi gehen in einem nahezu rechten Winkel aus der trachea
373. 374. hervor und wenden sich nach lateral und unten gegen den Lungenhilus hin, wo sie sich in ihre Aeste teilen. Nicht selten finden sich bereits an der Teilungsstelle der trachea einige lymphoglandulae bronchiales (s. u.).

Die Wand der Bronchen stimmt in ihrem Bau mit dem der Luftröhre fast vollständig überein. Auch sie haben unvollständige Knorpelringe und einen hinteren paries membranaceus mit glandulae bronchiales. Die Form der Knorpelringe in den Bronchen ist eine unregelmässigere als in der Luftröhre, die Anastomosen etc. sind häufiger. An der Bifurkationsstelle findet sich mitunter ein gemeinsames unpaares Knorpelstück, das mit dem letzten Trachealring zusammenhängt.

Die Arterien der Luftröhre stammen im Halsteil von den arteriae thyreoideae inferiores, im Brustteil von den arteriae bronchiales. Die Venen gehen am Halse in die venae thyreoideae inferiores beziehungsweise ima oder plexus thyreoideus über, die Lymphgefässe zu den lymphoglandulae tracheales und bronchiales.

Die Nerven der Luftröhre stammen teils vom n. vagus teils vom sympathicus.

Die Lungen, *pulmones.*

369—373. Die Lungen, *pulmones*, sind paarige Organe, welche der Art ihrer Entwicklung
Taf. 44. 45. (s. u. p. 274) nach als Drüsen anzusehen sind. Man unterscheidet eine rechte Lunge
375—376. (Lungenflügel), *pulmo dexter*, und eine linke, *pulmo sinister*. Beide sind einander ähnlich, aber nicht spiegelgleich, vor allem ist die rechte Lunge voluminöser als die linke. Die Ungleichheit kommt im wesentlichen durch die Verlagerung des Herzens nach links zustande (s. u. p. 349).

Die Lungen füllen die Brusthöhle aus bis auf einen mittleren, im wesentlichen vom Herzen eingenommenen Raum, das *mediastinum* (s. u. p. 278). Die im allge-

meinen kegelförmige*) Gestalt der Lungen entspricht völlig dem des thorax, beziehungsweise der Wölbung der Kuppeln des Zwerchfells.

Die Basis des Lungenkegels, *basis pulmonis,* ist stark konkav. Ihre Fläche liegt den Zwerchfellskuppeln auf und wird *facies diaphragmatica* genannt. Die nach oben gerichtete Spitze jeder Lunge, *apex pulmonis,* ist abgerundet, liegt in der apertura thoracis superior und besitzt an ihrer medialen Fläche eine seichte, ziemlich breite Furche, welche von der über sie hinweglaufenden arteria subclavia herrührt. den *sulcus subclavius.*

Man unterscheidet an der Lunge die mächtige, konkave, an die Rippenwandungen des thorax grenzende, also hauptsächlich lateralwärts gerichtete Fläche als *facies costalis,* während die gegenüberliegende, viel kleinere, mediale, dem Herzen zugewandte, grösstenteils konkave Fläche *facies mediastinalis* heisst.

Die facies costalis und diaphragmatica trennt der sehr scharfe *margo inferior*; etwas weniger scharf aber dennoch ebenfalls sehr dünn ist der häufig unregelmässige und weniger glatte *margo anterior,* durch welchen facies mediastinalis und costalis vorn getrennt werden.

Die mediastinale Fläche der Lunge ist im wesentlichen sagittal gestellt und 371. 372.
nur in der Mitte und gegen den vordern Rand hin konkav. Diese der Wölbung des Herzens entsprechende Konkavität wird als *impressio cardiaca* bezeichnet. Sie ist wegen der unsymmetrischen Lagerung des Herzens an der linken Lunge natürlich grösser wie an der rechten. Der hinter der impressio cardiaca gelegene Teil der mediastinalen Fläche der Lunge ist konvex und zeigt eine vertikale Furche, welche an der linken Lunge von der aorta, an der rechten Lunge von der vena azygos herrührt, an der linken Lunge daher tiefer und breiter ist, ferner — schon im Bereiche der Lungenspitze – den sulcus subclavius.

Im hinteren Abschnitt der impressio cardiaca liegt eine birnförmige, mit der Spitze nach abwärts gekehrte, leicht vertiefte vom Brustfellüberzug (s. u.) freie Stelle, der *hilus pulmonis*, zum Eintritt für die Gefässe und Bronchen bestimmt, welche die sogenannte Lungenwurzel, radix pulmonis, bilden.

Die Oberfläche der Lunge ist bis auf die Stelle des hilus pulmonis vom Brustfell, pleura, überzogen und daher spiegelglatt. Sie lässt auf der graurötlichen Grundfarbe des Organs den Grenzen der einzelnen Lungenläppchen entsprechende dunkle, blauschwarze bis schwarze Linien erkennen, welche von dem im interstitiellen Gewebe der Lunge angehäuften Kohlenpigment herrühren. Sie teilen unregelmässig geformte, fünf- bis sechseckige, leicht erhabene Felder ab, welche die Lungenläppchen selbst darstellen. Von diesen gehen oft wieder feinere Linien aus. Meist finden sich daneben grössere oder kleinere, gewöhnlich nur wenige Millimeter im Durchmesser messende rundliche Pigmentflecken. Jede Lunge zeigt tiefe von der Oberfläche ausgehende Einschnitte, *incisurae interlobares* genannt, welche die einzelnen Lungenlappen abgrenzen und tief in die Lungensubstanz eindringen. Auch die pleura erstreckt sich in die Tiefe der incisurae interlobares.

*) Geht man von der mathematischen Kegelform aus, so hat jede Lunge mehr die Form eines durch Längsschnitt halbierten Kegels.

Das Lungengewebe hat einen, seinem Bau entsprechenden schwammigen Charakter; im Durchschnitt erscheint die Oberfläche schaumig wegen der aus den blinden Endbläschen der Lunge, den Alveolen, stammenden Luftbläschen, welche sich mit dem Bronchialschleim und den aus den Gefässdurchschnitten austretenden Blut mischen. (Näheres über den feineren Bau der Lunge siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten Bd. XXVI.)

Die grössere rechte Lunge, *pulmo dexter,* zerfällt durch zwei incisurae interlobares in drei Lappen, welche als Ober-, Mittel- und Unterlappen, *lobus superior, medius* und *inferior* bezeichnet werden, die kleinere linke Lunge dagegen hat nur zwei Lappen, Ober- und Unterlappen, *lobus superior* und *inferior,* und dementsprechend nur eine incisura interlobaris. Diese läuft von hinten oben nach vorn unten in schräger Richtung, oben in der Höhe der dritten Rippe beginnend, unten an der basis pulmonis so endend, dass der vorderste Abschnitt des margo inferior noch zum Oberlappen gehört. Die incisura interlobaris der linken Lunge ist auf der facies costalis, facies mediastinalis (bis auf die Stelle des hilus) und zum kleinen Teil auch auf der facies diaphragmatica sichtbar.

369—372. Von den incisurae interlobulares der rechten Lunge entspricht die eine, welche Oberlappen von Mittel- und Unterlappen trennt, in ihrer Lage der incisura interlobularis der linken Lunge, nur beginnt sie oben hinten etwas tiefer und erreicht die Lungenbasis und damit den margo inferior weiter lateralwärts als an der linken Lunge. Diese incisura interlobularis der rechten Lunge ist wesentlich tiefer als die andere und ist auf der facies costalis, facies mediastinalis (vorderem und hinterem Abschnitt) und facies diphragmatica sichtbar. Die zweite incisura interlobaris der rechten Lunge ist kürzer als die erste, gleichzeitig in der Regel weniger tief, auch in ihrer Ausbildung überhaupt etwas variabel. Sie trennt Ober- und Mittellappen der rechten Lunge und steht senkrecht oder nahezu senkrecht auf der anderen Incisur. Sie ist nur auf der facies costalis und dem vorderen (vor dem hilus gelegenen) Abschnitt der facies mediastinalis, nicht auf der facies diaphragmatica sichtbar. Der Oberlappen der rechten Lunge erreicht daher nicht, wie der der linken die Lungenbasis. Der Mittellappen der rechten Lunge ist bei weitem der kleinste der drei Lappen.

Abgesehen von der verschiedenen Zahl der Lappen, zeigen rechte und linke Lunge auch sonstige Unterschiede. Die linke Lunge ist schmäler und etwas länger als die rechte, indem sie etwas weiter nach abwärts reicht als die rechte. Dafür steht die Spitze der viel breiteren, aber etwas kürzeren rechten Lunge meist etwas höher als die der linken. Das Volumen der rechten Lunge ist um etwa $^1/_{10}$ grösser als das der linken. Der margo anterior der rechten Lunge ist nahezu gerade, der der linken dagegen zeigt einen Einschnitt, die incisura cardiaca, im Bereiche dessen der Herzbeutel sichtbar wird. Das untere vordere Ende des Oberlappens der linken
370. 371. Lunge schiebt sich unterhalb dieser Incisur in Gestalt eines schmalen zungenförmigen Lappens auf den Herzbeutel vor.

Nicht nur der *hilus* jeder Lunge bleibt vom Ueberzug des Brustfells frei, sondern von seiner Spitze aus erstreckt sich auch ein schmaler brustfellfreier Saum nach

abwärts, die Ansatzstelle des *ligamentum pulmonale* (s. u. p. 279). Diese Stelle liegt an der linken Lunge unmittelbar vor der durch die aorta, an der rechten Lunge durch die vena azygos erzeugten Rinne. Im Lungenhilus liegen ausser den Gefässen und den Bronchen, welche die Lungenwurzel, *radix pulmonis*, bilden, auch kleinere Lymphdrüsen von meist nur Erbsengrösse (s. a. u.), *lymphoglandulae pulmonales*. Die Gefässe und Bronchen verhalten sich im Lungenhilus derart, dass die Aeste der arteria pulmonalis am weitesten nach oben, die Aeste der vena pulmonalis am weitesten nach vorn, die Bronchen am weitesten nach hinten in den hilus eintreten.

Jede Lunge liegt in einem serösen Sack, der Pleuralhöhle s. u., und füllt deren Raum im Zustande der Einatmung oder Inspiration ganz oder fast ganz aus. Die Organe, an welche die Lungen grenzen, sind im wesentlichen das Herz und — durch das Zwerchfell getrennt — Leber, Magen und Milz, ferner die grossen Gefässe, welche Eindrücke (s. o.) an der Lungenoberfläche hinterlassen.

Was die Lagerung der Lunge zum Skelet betrifft, so reicht die linke in der 375—376.
Regel etwas weiter nach abwärts als die rechte. Während die Lunge ihrer bei Taf. 44.
weitem grössten Ausdehnung nach im cavum thoracis (s. o. p. 9) gelegen ist, überragt die Lungenspitze die clavicula also die apertura thoracis superior vorn um ca. 3—4 cm und entspricht etwa dem Halse der 1. Rippe. Die seitlichen Lungengrenzen ergeben sich aus der Form des thorax. Die untere Grenze der Lunge liegt im Zustande mässiger Exspiration in der Parasternal- und Mammillarlinie*) an der rechten Rippe, in der Axillarlinie am oberen Rand der 8. Rippe (die untere Grenze der linken Lunge reicht bis zum 8. Interkostalraum) in der Skapularlinie entspricht die untere Lungengrenze der 9. bis 10. Rippe und in der Medianlinie der Höhe des 10. bis 11. Brustwirbels (die linke Lunge reicht hier bis zur 11. Rippe). Der vordere Rand der Lunge liegt an beiden Lungen oben hinter dem Sternoclaviculargelenk, reicht nahezu gerade oder leicht gebogen rechts bis zum 6., links bis zum 4. Rippenknorpel herab, um sich linkerseits in die incisura cardiaca fortzusetzen.

Noch bevor die Bronchen den Lungenhilus erreichen, findet eine Teilung in ihre Aeste statt, die man *rami bronchiales* nennt. Man unterscheidet an diesen
— je nach ihrer Lage zu den Aesten der Lungenarterie im hilus pulmonis — eparterielle und hyparterielle Bronchen. Nur der zum Oberlappen der rechten 371. 372. 374.
Lunge gehende ramus bronchialis ist eparteriell, d. h. er tritt oberhalb der Lungenarterienäste in die Lunge ein, die übrigen rami bronchiales der rechten Lunge, sowie sämtliche der linken sind hyparteriell.

Man nennt den Bronchus, welcher — allmählich am Kaliber schwächer werdend — die ganze Lunge bis zum hintern Teil der Lungenbasis in leicht bogen- 374.
förmigen Verlauf durchsetzt, Stammbronchus. Dieser erscheint als die direkte Fortsetzung der Bronchen selbst, d. h. der beiden aus der bifurcatio tracheae her-

*) Da die Rippen nicht horizontal sondern schräg liegen, zo benutzt man zur Bestimmung der Lage eines Organes des cavum thoracis eine Anzahl Linien: die *linealis sternalis* am Seitenrand des Brustbeins der Mittellinie parallel, die *linea mammillaris* dieser parallel durch die Brustwarze gelegt, die *linea parasternalis* in der Mitte zwischen linea sternalis und linea mammillaris, die *linea axillaris* in der Mitte der Achselhöhle (von deren höchsten Punkt ausgehend), die *linea scapularis* (der Mittellinie parallel) durch den angulus inferior scapulae gelegt.

vorgehenden Stämme. Von ihm aus gehen schwächere dorsale und stärkere ventrale Seitenäste aus, welche sich vom Stamme im spitzen Winkel abzweigen und in nach unten (leicht) konkaven Bogen verlaufen; nur der oberste Ast jedes Stammbronchus, apicaler Bronchus genannt, geht in nach unten konvexem Bogen aufwärts, rechterseits zum Oberlappen, linkerseits zum obern Teil des linken Oberlappens. Der rechte apicale Bronchus liegt aber eparteriell, der linke wie alle dieser Lunge hyparteriell (s. ob.).

Im Gegensatz zur trachea und ihren beiden Aesten, den bronchi, sind die weiteren Bronchialverästelungen zylindrisch, da der paries membranaceus fehlt. Aus den Knorpelringen werden Knorpelplatten von unregelmässiger Form, die im ganzen Umfang der Wand der rami bronchiales sich finden. Diese häufig gefensterten Knorpelplättchen werden an den bereits im Lungengewebe selbst gelegenen Bronchialverzweigungen immer kleiner, um in den etwa 1 mm kalibrigen bronchioli ganz zu verschwinden.

(Näheres über den feineren Bau dieser sowie der Lunge überhaupt siehe Sobotta, Histologie. Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Zu der Lunge treten zwei verschiedene Arterien. Das arterielle Hauptgefäss der Lunge, ist die arteria pulmonalis. das arterielle Gefäss des kleinen oder Lungenkreislaufs (s. u. p. 346). Zu jeder Lunge geht ein ramus pulmonalis (sinister und dexter), welche sich im Lungenhilus selbst bereits wieder verzweigen (über das nähere Verhalten s. a. o.). Während die arteria pulmonalis das im Körperkreislauf verbrauchte (sogenannte venöse) Blut der Lunge zuführt, verlässt das in der Lunge „arterialisierte“ Blut diese durch die venae pulmonales; die aus dem hilus jeder Lunge tretenden Venenäste sammeln sich in der Regel vor dem Lungenhilus zu je zwei Stämmen.

Ausser den Aesten der arteria pulmonalis treten feine Zweige des Körperkreislaufsystems mit den Bronchialästen in den Lungenhilus, die arteriae bronchiales aus der aorta. Sie versorgen lediglich die Wand der Bronchialverzweigungen. Ihre Kapillaren, beziehungsweise Venenwurzeln haben anscheinend inkonstante Abflüsse z. T. gehen sie in die vena azygos. Die zahlreichen Lymphgefässe der Lunge gehen zunächst zu den im Bereiche des Lungenhilus gelegenen lymphoglandulae (pulmonales), von dort zu den höher gelegenen lymphoglandulae bronchiales (s. o. p. 270). Auch unter der pleura visceralis liegen ganz kleine Lymphdrüsen. Die Nerven der Lunge stammen vom n. vagus, der mit zahlreichen Stämmchen in den Lungenhilus tritt, und vom sympathicus.

Die Lunge und der ganze Respirationstraktus entwickelt sich nach Art einer Drüsenausstülpung vom embryonalen Vorderdarm aus, in Gestalt eines schon in der dritten Embryonalwoche sichtbaren Blindsackes, der sich bald vergrössert und eine Teilung in die Anlage des Kehlkopfs, der trachea und der Lunge erkennen lässt. Gleichzeitig schnürt sich die Anlage bis auf die Stelle des aditus laryngis vom (späteren) pharynx ab. Das blinde Ende der Anlage des Respirationstraktus lässt schon in der vierten Embryonalwoche die Trennung in die beiden Lungenanlagen erkennen, welche ganz nach Art einer Drüse unter Knospen- und Sprossenbildung sich vergrössern.

Die Schilddrüse, *glandula thyreoidea.*

368. Die Schilddrüse, *glandula thyreoidea*, hat nur topographische Beziehungen
375—376. zu den Organen des Respirationstraktus. Im übrigen gehört sie zu den Drüsen ohne Ausführungsgang (Drüse mit innerer Sekretion). Sie liegt am Halse vor dem obern Teil der Luftröhre und vor dem seitlichen Teile des Kehlkopfs, z. T. auch an der Seitenwand der pars laryngea pharyngis. Bedeckt wird sie in ihrem mittleren Abschnitt von dem oberflächlichen Blatte der Halsfascie, in ihren seitlichen Teilen

unmittelbar von den beiden mm. sternothyreoidei, die der Drüse breit aufliegen, ferner von den übrigen untern Zungenbeinmuskeln, z. T. auch noch vom medialen Rande des Sternocleidomastoideus und dem Platysma.

Die Schilddrüse hat eine gelb-rote Farbe, ziemlich glatte Oberfläche, mässig harte Konsistenz und hufeisenförmige Gestalt. Sie ist unpaar und zerfällt in den schmalen mittleren Teil, *isthmus*, und die beiden Seitenlappen, *lobi*. Die Grösse der Drüse ist eine individuell sehr wechselnde. Oft erreicht sie als Kropf, struma, beträchtliche Grösse.

Der *isthmus glandulae thyreoideae* liegt in Gestalt eines stark abgeplattet-zylindrischen Körpers vor den obern drei bis vier Trachealringen, bei starker Entwicklung auch vor dem ligamentum cricotracheale und dem Bogen der cartilago cricoidea. An diese wird die Drüse durch straffes Bindegewebe befestigt. Entsprechend der Form der trachea ist der isthmus der Drüse vorn konvex, hinten konkav. Nicht selten geht vom isthmus der Schilddrüse ein mittlerer unpaarer, länglicher, nach oben zugespitzter Lappen aus, *lobus pyramidalis* genannt, der vor dem Schildknorpel in oder neben (meist links) der Mittellinie bis zum Zungenbeinkörper in die Höhe steigt. An Stelle dieses Lappens kommen auch platte Züge glatter Muskulatur vor, welche den isthmus der Drüse mit dem Schildknorpel oder Zungenbein verbinden, *Levator glandulae thyreoideae* genannt.

Die Seitenlappen der Schilddrüse, *lobus dexter* und *sinister*, gehen nach oben und gleichzeitig nach hinten: sie liegen den seitlichen Teilen der Schildknorpelplatten auf und erreichen mit ihren Rändern die seitliche Pharynxwand. Sie sind voluminöser als der isthmus und weit dicker, etwa doppelt so hoch wie breit, von unregelmässig ellipsoidischer Gestalt, an ihrer lateralen Fläche stark konvex, an der medialen etwas abgeplattet.

Die Schilddrüse wird von einer bindegewebigen Kapsel umgeben, welche sie auch an das Trachealskelet befestigt (ligamenta suspensoria glandulae thyreoideae). Innerhalb dieser liegen die einzelnen Läppchen der Drüse, *lobuli glandulae thyreoideae*, durch Bindegewebszüge voneinander getrennt. Sie erscheinen auf dem Durchschnitt je nach dem Füllungszustand mit ihrem Sekret, dem Colloid, als feine punktförmige bis mohnkorngrosse Bläschen. (Näheres über den feineren Bau der Schilddrüse siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Sehr häufig finden sich kleine Nebenschilddrüsen, *glandulae thyreoideae accessoriae* (parathyreoideae). Mitunter erscheint der isthmus als solche, indem er seine Verbindung mit den Seitenlappen verliert, oder (häufiger) der lobus pyramidalis. Beide Teile finden sich auch sonst in sehr variabel ausgebildeter Form. Ausserdem liegen kleinere Nebenschilddrüsen ziemlich konstant am untern Rande der Seitenlappen neben der arteria thyreoidea inferior von etwa Linsengrösse, ferner die glandula thyreoidea accessoria suprahyoidea mediana, unpaar vor oder oberhalb des Zungenbeinkörpers gelegen, also ein unvollkommen ausgebildeter *lobus pyramidalis*.

Die Schilddrüse erhält vier grosse Arterien, die arteriae thyreoideae superiores aus den arteriae carotides externae und die stärkeren thyreoideae inferiores aus den arteriae subclaviae. Selten tritt

dazu eine fünfte Arterie, die arteria thyreoidea ima. Von den gleichnamigen Venen gehen die oberen zur vena jugularis interna, die unteren bilden plexus am untern Rand der Drüse (plexus thyreoideus impar) und fliessen durch die vena thyreoidea ima und andere in die vena anonyma sinistra ab. Die Lymphgefässe der Schilddrüse sind sehr zahlreich und gehen teils zu kleinen Lymphdrüsen in der Nachbarschaft des Organs, teils zu den lymphoglandulae cervicales profundae inferiores, teils zu den lymphoglandulae mediastinales anteriores (vom isthmus), die Nerven sind spärlich und stammen vom sympathicus.

Die Schilddrüse entwickelt sich aus drei Anlagen, einer unpaaren und zwei paarigen. Erstere entsteht hinter dem zur Zungenbildung (s. ob. p. 224) beitragenden tuberculum impar als Ausbuchtung und schnürt sich während der weiteren Ausbildung der Zunge mehr und mehr von ihrem Mutterboden ab, so dass der ursprüngliche Ausführungsgang, ductus thyreoglossus bis auf das foramen coecum und den ductus lingualis (s. ob. p. 221) oblitteriert. Zu diesem mittlern Abschnitt der Schilddrüsenanlage gesellen sich paarige seitliche, vom Epithel der Schlundtaschen besonders der vierten stammende Teile, welche bald die mediane Anlage an Grösse übertreffen und vorzugsweise die Seitenlappen bilden. In der siebenten Embryonalwoche vereinigen sich die drei Anlagen. Die Nebenschilddrüsen gehen ebenfalls aus dem Epithel der Schlundtaschen hervor.

Die Thymusdrüse,*) *glandula thymus.*

375—376. Die Thymusdrüse, *glandula thymus*, hat ebenso wie die Schilddrüse nur
381. rein topographische Beziehungen zum Respirationstraktus. Sie ist ein Organ, das seine höchste Entwicklungsstufe im Kindesalter zeigt, später sich allmählich zurückbildet und beim Erwachsenen meist bis auf spärliche Reste geschwunden ist. Ihrer ersten Anlage nach (s. u.) eine echte (epitheliale) Drüse, verliert sie im Laufe der Entwicklung bald diesen Charakter und wird eine lymphoide Bildung. Sie ist ein längliches plattes Organ, das aus zwei, meist durch Bindegewebe vollständig getrennten Lappen besteht. Beide Lappen, *lobus dexter* und *lobus sinister* genannt, berühren sich eine Strecke weit mit ihren medialen Rändern, zeigen wieder unregelmässige, oft tief einschneidende Teilungen, die sogar den einen oder andern Lappen in vollständig oder nahezu vollständig getrennte Teilstücke zerlegen können. Die obern Enden der Lappen sind meist spitz ausgezogen, während die dickeren unteren Enden beider Lappen nur wenig schmäler sind als der mittlere Abschnitt der Drüse.

Die Lappen der thymus sind meist ungleich gross, oft ist der rechte grösser, aber auch das Umgekehrte kann der Fall sein. Sie lassen wieder kleinere länglichrunde durch Bindegewebe abgegrenzte Bezirke, Thymusläppchen, *lobuli thymi*, unterscheiden. Alle Läppchen hängen mittelst schmaler Verbindungsstränge an einem gemeinsamen fadenförmigen Strange, dem *tractus centralis.*

Die thymus ist ungefähr doppelt so hoch als breit, bis auf den mittlern breitesten Teil gleichzeitig auch platt. Sie liegt im vordern mediastinum (s. u. p. 277) und zwar in dessen obern Abschnitt, hinter dem manubrium und obern Teil des corpus sterni, der vorderen Fläche des Herzbeutels breit aufsitzend, ferner vor den venae anonymae, namentlich der sinistra und dem Aortenbogen und seinen Aesten, zwischen beiden laminae mediastinales anteriores. Die obern Enden der Thymuslappen reichen oft bis zum Halse, selbst bis zur Schilddrüse. Sie liegen dann hinter den Sternothyreoidei (und Sternohyoidei). Ueberhaupt unterliegt die Grösse und Ausbildung der Drüse mannigfachen Schwankungen.

*) Beim Kalb Bries oder Kalbsmilch genannt; für die menschliche thymus gibt es keine deutsche Bezeichnung.

Die thymus hat eine grau-rötliche Farbe, ist wegen ihres ziemlich geringen Blutreichtums meist sehr blass, von ziemlich weicher Konsistenz. (Ueber den feineren Bau siehe Sobotta, Histologie. Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI).

Nur bis zum zweiten Lebensjahre vergrössert sich die thymus entsprechend dem Wachstum des übrigen Körpers. Vom dritten Lebensjahr an bis zum vierzehnten bleibt sie in der Entwicklung stationär, um sich dann allmählich zurückzubilden. Sie wird dabei nach und nach von Fettgewebe durchwachsen, das schliesslich die Oberhand gewinnt, so dass man beim Erwachsenen in der Regel an Stelle der thymus Fettkörper findet, die mehr oder weniger inselartige Thymusreste enthalten, im übrigen die Form der Drüse noch ungefähr bewahren.

Die arteriae thymicae stammen hauptsächlich von der arteria mammaria interna, daneben auch von der thyreoidea inferior. Die venae thymicae gehen meist in die vena anonyma sinistra, die Lymphgefässe zu den benachbarten lymphoglandulae mediastinales anteriores. Die Nerven der thymus sind sympathische.

Die thymus ist ihrer ersten Entwicklung nach ein epitheliales Organ, also eine echte Drüse und entsteht paarig vom Epithel der dritten Schlundtasche aus, ähnlich wie die seitlichen Anlagen der Schilddrüse. Sie schnüren sich bald von ihrem Mutterboden ab und stellen also auch im Zustand der epithelialen Bildung Drüsen ohne Ausführungsgang dar. Dann erfolgt eine im einzelnen noch unaufgeklärte Umbildung der epithelialen Anlage in das lymphoide Organ.

Der Mittelfellraum, *mediastinum* und das Brustfell, *pleura*.

Zu den Eingeweiden der Brusthöhle rechnet man in der Regel auch das 375—380.
Herz, welches, im Herzbeutel gelegen, einen erheblichen Teil der Brusthöhle oder Taf. 44–46.
des Brustraums, *cavum thoracis*, erfüllt. Ausser dem Herzen liegen in der Brusthöhle folgende Eingeweide: der Brustteil der trachea und deren Aeste, die beiden Lungen, die pars thoracalis oesophagei, die thymus; ferner eine grössere Zahl Gefässe und Nerven.*)

Der Raum der Brusthöhle mit ihren Weichteilen entspricht im wesentlichen dem Raume des knöchernen thorax (s. o. p. 19); er steht durch die apertura thoracis superior in offener Verbindung mit dem Halse; auch ragen einzelne der Brusteingeweide aus der oberen Thoraxöffnung heraus wie die Lungenspitzen. Den Boden der Brusthöhle bildet das Zwerchfell (s. o. p. 150), dessen bei Kontraktion und Erschlaffung nicht unwesentlich wechselnde Form damit auch die Form des Brustraumes erheblich beeinflusst. Die ganze Innenfläche der von den Knochen des thorax, den Interkostalmuskeln, dem Transversus thoracis, Longi colli, dem Diaphragma gebildeten Brusthöhle wird von einer diesen Teilen dicht aufliegenden Fascie, der *fascia endothoracica*, ausgekleidet. Innerhalb der Brusthöhle liegen drei getrennte seröse Höhlen, die unpaare Herzbeutelhöhle (s. u. p. 360) und die beiden (paarigen) Pleuralhöhlen.

Jede Lunge liegt in einem eigenen serösen Sacke, dessen tunica serosa, ***pleura*** genannt, als viscerales Blatt, *pleura visceralis*, die ganze Lungenoberfläche bis auf die Stelle des hilus (s. o. p. 272) überzieht. Das viscerale Blatt ist mit der

*) Näheres darüber siehe unter Angiologie und Neurologie, sowie in den Lehrbüchern und Atlanten der topographischen Anatomie.

Lungensubstanz fest verwachsen und liegt in jedem Zustand, sowohl dem der Einatmung oder Inspiration wie dem der Ausatmung oder Exspiration dem parietalen Blatt ohne Zwischenraum an, so dass das *cavum pleurae* nur ein wirklicher Spalt ist. Beide Pleuralhöhlen sind in der Mitte durch eine breite Scheidewand getrennt, *septum mediastinale* oder Mittelfell *(mediastinum)* genannt. Das im septum mediastinale innerhalb des Herzbeutels gelegene Herz bedingt eine Trennung des
377—380. Raumes des septum mediastinale in einen vor dem Herzen gelegenen Abschnitt,
Taf.44 u.45. *cavum (spatium) mediastinale anterius* und in das hinter dem Herzen gelegene *cavum (spatium) mediastinale posterius.* Beide sind durch Organe, Gefässe und Nerven der Brusthöhle erfüllt, also keine eigentlichen Räume: sie fliessen oberhalb des Herzens zu einem einheitlichen zusammen und werden von denjenigen Abschnitten des parietalen Brustfells begrenzt, welche den Namen der *laminae mediastinales* führen.

Das *cavum mediastinale anterius* ist ein im allgemeinen kleiner, vorn hauptsächlich vom Brustbein begrenzter Raum, der sowohl in sagittaler wie transversaler Richtung hinter dem obern Ende des corpus sterni am schmälsten ist, indem beide laminae mediastinales sich hier dicht hinter dem Brustbein berühren; nach oben zu sowohl als hinter dem manubrium sterni wie namentlich nach unten wird das cavum mediastinale anterius breiter, indem die laminae mediastinales hier auseinanderweichen, so dass hinter dem untern Teil des corpus sterni und hinter dem Knorpel der fünften und sechsten Rippe der Herzbeutel von der pleura unbedeckt liegt. Das septum mediastinale steht hier infolgedessen auch schräg und reicht im untern Abschnitt erheblich weiter nach links als nach rechts. Eine beträchtlichere Ausdehnung in sagittaler Richtung hat das cavum mediastinale anterius nur hinter dem manubrium sterni und auch hier lediglich besitzt es einen nennenswerten Inhalt, während sein Raum im übrigen nur von lockerem Bindegewebe erfüllt wird. Im obern Abschnitt des cavum mediastinale anterius dagegen liegt die thymus beziehungsweise Fettgewebe mit ihren Resten, die vasa mammaria interna, lymphoglandulae sternales und mediastinales anteriores.

Der hintere Mittelfellraum, *cavum mediastinale posterius,* wird hinten von der Wirbelsäule, vorne vom Herzen beziehungsweise Herzbeutel, seitlich von den laminae mediastinales posteriores begrenzt. Er ist weit geräumiger als der vordere. Er enthält hauptsächlich folgende Teile: den oesophagus mit den beiden ihm aufliegenden nervi vagi, die den plexus oesophageus bilden, die aorta thoracica descendens; rechterseits von dieser die vena azygos, welche im obern Teil des cavum mediastinale um die rechte Lungenwurzel herum zur vena cava superior zieht, links von der aorta und hinter ihr die vena hemiazygos, den dicht vor der Wirbelsäule gelegenen ductus thoracicus, lymphoglandulae mediastinales posteriores, nervi splanchnici.

Der obere gemeinsame Abschnitt des cavum mediastinale, welcher nicht durch den Herzbeutel in einen vorderen und hinteren Mittelfellraum getrennt wird, enthält den obern Teil der pars thoracalis oesophagei, die trachea und ihre Teilungsstelle, den arcus aortae mit seinen Aesten, die vena cava superior mit

der Einmündung der vena azygos und die venae anonymae, die arteriae und venae pulmonales (letztere nur zum kleinen Teil), lymphoglandulae bronchiales.

Die durch das cavum mediastinale getrennten Brustfellhöhlen werden als *cava pleurae (dextrum* und *sinistrum)* bezeichnet. Entsprechend der voneinander abweichenden Form beider Lungen und der schrägen Lage des Herzens sind beide Pleuralhöhlen ungleich gross und ungleich geformt, sind im übrigen jedoch ähnlich gestaltet. Man unterscheidet an dem parietalen Blatt des Brustfells, *pleura parietalis*, verschieden benannte Abschnitte, je nach der Stelle der Brusthöhlenwand, der die pleura anliegt. Der der Innenfläche der Rippen und Interkostalmuskeln anliegende, die seitliche Wand der Pleuralhöhle bildende Teil des Brustfells heisst *pleura costalis;* den Boden der Pleuralhöhle bildet die dem Zwerchfell aufliegende *pleura diaphragmatica*, das obere über die apertura thoracis superior hinausragende Ende der Pleuralhöhle heisst Pleurakuppel, *cupula pleurae*, die mediale Wand der 375. 376.
Pleuralhöhle wird von der *pleura mediastinalis* gebildet, welche wieder im Bereiche des Herzens in die Mittelfellplatten, *laminae mediastinales (anteriores* und *posteriores)* und in die dem Herzbeutel aufliegende *pleura pericardiaca* zerfällt. Nur im Bereiche der pleura mediastinalis erfolgt ein Umschlag des parietalen Blattes der pleura in das viscerale, nämlich erstlich im Bereiche des Lungenhilus, wo die pleura pericardiaca auf den Gefässen (und Bronchen) der Lungenwurzel, diese locker überkleidend, auf die Lungenoberfläche übertritt, zweitens im Bereich des *ligamentum pulmonale*, einer Duplikatur der pleura mediastinalis, welche in der unmittelbaren Verlängerung des Lungenhilus beginnt und sich nach unten bis nahe an den margo inferior der Lunge und an die pleura diaphragmatica erstreckt, ohne aber in der Regel diese zu erreichen. Hier endet es meist dicht oberhalb des Zwerchfells mit freiem Rande. Im Gegensatz zum Umschlag am Lungenhilus berühren sich vorderes und hinteres Blatt des ligamentum pulmonale unmittelbar.

Da wo die einzelnen Abschnitte der pleura parietalis im spitzen Winkel ineinander übergehen, d. h. an den Stellen, wo dementsprechend der Rand der Taf. 42. 44.
Lunge zugeschärft ist, entstehen enge spaltförmige Buchten, in welche die scharfen 45.
Lungenränder (margo anterior und margo inferior) nur bei der Inspiration eindringen, 377. 379.
sie aber selbst bei tiefster Inspiration nicht ganz erfüllen, *sinus pleurae* genannt. Der *sinus phrenicocostalis* liegt zwischen pleura diaphragmatica und pleura costalis, die sich im Zustande der Exspiration auf eine längere Strecke berühren, im Zustande der Inspiration durch den — infolge der Kontraktion des Zwerchfells — in den sinus vordringenden unteren Lungenrand teilweise voneinander abgehoben werden.

Aehnlich bildet sich zwischen pleura mediastinalis (anterior) und pleura costalis der — namentlich im unteren Abschnitte gut entwickelte — *sinus costomediastinalis*, der aber weniger scharf ist als der sinus phrenicocostalis und bei der Inspiration vom margo anterior der Lunge meist ganz ausgefüllt wird. Nicht selten liegen hier Fettläppchen, die von der pleura überzogen sind, *plicae adiposae*. Sie können als *villi pleurales* bezeichnete zottenartige Anhänge tragen.

Die Grenzen der pleura stimmen im grossen und ganzen mit denen der Lungen im Zustande tiefster Inspiration überein, nur die untere Pleuragrenze liegt 375. 376.

etwas tiefer, weil der sinus phrenicocostalis nicht vollständig von der Lunge erfüllt wird (s. ob.), infolgedessen steht die untere Lungengrenze im Inspirationszustand hinten an der 11. Rippe, also eine Rippe höher als die der pleura, im Exspirations-
Taf. 44. zustand 5—6 cm oberhalb der unteren Pleuragrenze. Die Pleurakuppel liegt wie die Lungenspitze am Halse der 1. Rippe in der Konkavität des Bogens der arteria subclavia, also beträchtlich oberhalb der clavicula. Die rechte pleura mediastinalis folgt dem rechten vorderen Lungenrande ziemlich genau und überschreitet hinter dem Brustbein nicht selten die Mittellinie, so dass die Berührungsstelle der beiden pleurae mediastinales oft am linken Sternalrand liegt. Die linke erreicht meist nur den linken Sternalrand und weicht in der Gegend des 5. und 6. Rippenknorpels sogar vom Sternalrand lateralwärts ab, so dass hier der Herzbeutel ohne Brustfellüberzug unmittelbar der vorderen Brustwand anliegt. Die pleura mediastinalis überzieht locker im oberen Abschnitt der Brusthöhle die Thymusdrüse oder ihre Reste, dahinter die oberhalb des Herzens gelegenen grossen Gefässe, insbesondere den Aortenbogen mit seinen Aesten (namentlich die arteria subclavia), die venae anonymae und den Anfangsteil der vena cava superior, den oberen Teil der vena azygos, die Luftröhre und ihre Teilungsstelle; im unteren Abschnitt der Brusthöhle die ganze seitliche und zum Teil die vordere Fläche des Herzbeutels und die diesem dicht aufliegenden nervi phrenici und vasa pericardiacophrenica, hinter dem Herzen die aorta thoracalis, die pars thoracalis oesophagei mit den ihnen aufliegenden nervi vagi, rechterseits die vena azygos, linkerseits die hemiazygos, jederseits die nervi splanchnici. Während die pleura mediastinalis vorn sich im spitzen Winkel, den sinus costomediastinalis bildend, in die pleura costalis umschlägt, ist der Uebergang hinten ein ganz allmählicher und zwar liegt die Grenze an der seitlichen Fläche der Wirbelkörper.

Die pleura diaphragmatica liegt der Oberfläche beider Pleurakuppeln sehr fest auf, und schlägt sich, den sinus phrenicocostalis bildend, in die pleura costalis um. Die Umschlagsstelle liegt in der Sternallinie am unteren Rand des 6. Rippenknorpels, schneidet dann die Knorpelknochengrenze der 7. Rippe, die 8. bis 10. Rippe, läuft der 12. Rippe ungefähr parallel bis zum 12. Brustwirbel.

Die pleura costalis liegt den Rippen und mm. intercostales interni, hinten den Subcostales und Intercostales externi dicht auf, bedeckt dabei z. T. unmittelbar die vasa und nervi intercostales (in dem Abschnitt, wo die Intercostales interni fehlen) und den Grenzstrang des nervus sympathicus.

Der Harn- und Geschlechtsapparat, *apparatus urogenitalis.*

Der Urogenitalapparat zerfällt zwar in zwei gesonderte Organsysteme, die Harnorgane, *organa uropoetica*, und die Geschlechtsorgane, *organa genitalia*. Beide sind jedoch nicht bloss ihrer gemeinsamen Entwicklungsart wegen eng zusammengehörig, sondern auch beim Erwachsenen dient wenigstens beim männlichen Geschlechte ein Teil gleichzeitig als abführender Harn- wie als abführender Geschlechtsweg, während beim weiblichen Geschlechte die Harnorgane im ausgebildeten Zustande fast völlig 382. 383.
unabhängig von den Geschlechtsorganen sind. Viel innigere Beziehungen zum Geschlechtsapparat als die bleibenden Harnorgane haben die beim Menschen allerdings nur relativ kurze Zeit funktionierenden Urnieren (s. u. p. 292), während sich als einzige Verbindung zwischen den bleibenden Harnorganen und Geschlechtsorgane die gemeinsame Ausmündung in den sinus urogenitalis erhält (s. u. p. 293).

Die Harnorgane, *organa uropoetica.*

Die Harnorgane bestehen aus der paarigen Drüse, der Niere, *ren*, und den 385--401.
Bildungen des Ausführungsganges. Letzterer beginnt noch innerhalb des Bereiches Taf. 42--44.
jeder Niere mit einer Erweiterung, dem Nierenbecken, *pelvis renalis*, darauf folgt ein langer enger Kanal der Harnleiter, *ureter*. Beide Harnleiter münden in ein unpaares Sammelbecken, die Harnblase, *vesica urinaria*, aus der ein gleichfalls unpaarer Gang zur Ableitung des Harnes nach aussen abgeht, die Harnröhre, *urethra*. In bezug auf diese bestehen zwischen den sonst im wesentlichen gleichen Harnorganen beider Geschlechter Verschiedenheiten. Während beim weiblichen Geschlecht die Harnröhre keine Beziehungen zum Genitaltraktus hat und lediglich als Harnweg dient, ist nur der oberste ganz kurze Abschnitt der männlichen Harnröhre (s. u. p. 303) der weiblichen Harnröhre homolog, der Rest dient sowohl als Harn- wie als Geschlechtsweg und ist der stark verlängerte sinus urogenitalis. Im übrigen finden sich kleine Abweichungen in den Harnorganen (Harnblase) beider Geschlechter, welche durch die nachbarschaftlichen Beziehungen zu den verschieden gestalteten Geschlechtsorganen im wesentlichen bedingt werden.

Die Nieren, *renes.*

385—392. Die Nieren, *renes,* sind zwei an der Vorderfläche der hintern Bauchwand
Taf. 42-44. gelegene paarige Drüsen von ungefähr Bohnenform. Man unterscheidet an jeder Niere eine vordere und hintere Fläche, *facies anterior* und *facies posterior.* Beide
331. sind konvex, doch ist die erstere stärker konvex wie die letztere. Die beiden abgerundeten Enden der Niere werden als *extremitas superior* und *extremitas inferior* bezeichnet. Meist ist das obere Ende der Nieren, auf dem die Nebenniere aufsitzt, etwas breiter und platter als das untere. Ferner unterscheidet man einen medialen und lateralen Rand der Niere, *margo medialis* und *margo lateralis.* Beide Ränder sind stark abgerundet, der laterale ist konvex, der mediale in seiner Mitte stark eingezogen und daher konkav. Diese Konkavität des medialen Randes stellt den Nierenhilus, *hilus renalis* (s. u.), dar.

Die im allgemeinen glatte und gleichmässig gewölbte Oberfläche der Nieren zeigt schwache und häufig nur undeutliche Eindrücke seitens der benachbarten Organe, welche wegen der relativ grossen Festigkeit der Substanz des Organs, nicht so deutlich ausgebildet sind wie die Eindrücke, welche Leber und Milz zeigen. An der hinteren Fläche jeder Niere bildet sich eine Abflachung, die vom m. quadratus lumborum, dem die Niere aufliegt, herrührt, *impressio muscularis* genannt. An ihrer vordern Fläche zeigt die rechte Niere einen meist nur undeutlichen Eindruck von der Leber, *impressio renalis,* die linke vom pancreas und der Milz, *impressio licnalis.*

Die Nieren des Erwachsenen sind meist glatt oder zeigen nur noch Andeu-
390. tungen der Lappung, welche an den Nieren des Fötus sehr ausgeprägt, an den
391. des Neugebornen noch ziemlich deutlich sind. Sie trennen die einzelnen Nierenlappen, *lobi renales.* Beide Nieren sind ziemlich gleich gross und ungefähr gleichgestaltet. Oft ist jedoch die linke etwas grösser, dabei aber schmäler und höher als die rechte. Diese Unterschiede sind aber individuell sehr wechselnde, wie auch die Form und Lage der Nieren innerhalb gewisser Grenzen ziemlich stark schwankt. Sehr selten sind beide Nieren einander auch nur annähernd spiegelgleich. Die ziemlich stark variablen Masse der Nieren sind: Höhe (Länge) 10—12 cm, Breite 5—6 cm, Dicke 3—4 cm.

Was die Lagerung der Nieren betrifft, so liegen beide Nieren an der hin-
Taf. 42. teren Bauchwand so, dass ihre oberen Ende in spitzem Winkel konvergieren; die oberen Enden der Nieren liegen nämlich etwa nur halb so weit von der Mittellinie entfernt wie die unteren. Ferner steht die Niere nicht genau frontal im Körper, sondern die Ebene, welche die Niere halbiert, steht schräg zwischen der frontalen und sagittalen Richtung, aber näher der frontalen. Die oft auch längere linke Niere liegt meist auch etwas höher als die rechte.

Die Nieren liegen in der regio lumbalis. Ihr oberes Ende entspricht durchschnittlich dem obern Rande des zwölften Brustwirbels, ihr unteres dem oberen Rande des dritten Lendenwirbels; sie erstrecken sich also über drei Wirbelhöhen (und die dreier Zwischenwirbelscheiben). Nicht selten reicht — namentlich die

rechte Niere bis zum untern Rand des dritten Lendenwirbelkörpers herab, die linke bis zum untern Rand des elften Brustwirbels herauf. Die zwölfte Rippe läuft schräg etwas oberhalb der Mitte der Niere, diese in zwei „ungleiche Hälfte“ teilend.

Die Niere (und die mit ihr durch ein fascienartiges Bindegewebsblatt verbundene Nebenniere) wird von einer beim Erwachsenen sehr reichlichen, beim Neugebornen noch fast ganz fehlenden Fettschicht, *capsula adiposa renis*, umhüllt; diese ist an der lateralen und hinteren Fläche stärker als an der vordern, oft von sehr beträchtlicher Dicke. Einen Bauchfellüberzug besitzt nur die Vorderfläche der Niere; beim Erwachsenen liegt das Bauchfell der Niere nur ganz locker auf, meist durch Fettgewebe der capsula adiposa getrennt. Der Peritonealüberzug der linken Niere stammt z. T. von dem Bauchfell der bursa omentalis.

Die Niere grenzt an folgende Organe: unmittelbar — mit ihren obern Ende und einem Teil des medialen Randes — nur an die Nebenniere; im übrigen wird sie von den angrenzenden Organen durch die capsula adiposa beziehungsweise auch das peritoneum getrennt. Die Hinterfläche der Niere liegt vor dem Quadratus lumborum und der pars lumbalis des Zwerchfells. Die Vorderfläche der rechten Niere grenzt an die Unterfläche des rechten Leberlappens (impressio renalis), an die pars descendens duodeni und das colon ascendens, die der linken Niere an die Milz (facies lienalis), die cauda pancreatis (indirekt auch an den Magen) und an das colon descendens beziehungsweise die flexura coli sinistra. Der mediale Rand jeder Niere grenzt an den lateralen Rand des m. psoas (major).

Die starke konkave Einziehung in der Mitte des margo medialis der Niere,
welche als *hilus renalis* bezeichnet wird, erscheint als unregelmässiger Längsspalt 385—389.
und dient zum Eintritt (Austritt) der Gefässe und zum Austritt des Ausführungsganges der Niere, des Harnleiters, *ureter*. Letzterer verlässt den hilus renalis am weitesten nach unten und hinten, während die Gefässe weiter oben austreten und zwar die Arterie (s. u.) hinten, die Vene vorn. Der hilus renalis führt in einen
von der Nierensubstanz grossenteils umschlossenen Raum, den *sinus renalis*. Dieser 389—392.
öffnet sich durch den hilus nach aussen, enthält reichliches Fettgewebe, die Verzweigungen der Gefässe und die Wurzeln des ureter, *calyces* und *pelvis renalis* (s. u.). Er entspricht ungefähr der Form der Niere, steht wie diese nahezu frontal und ist in der Richtung von vorn nach hinten stark abgeplattet.

Die Oberfläche der eigentlichen Nierensubstanz wird von einer ziemlich
dünnen, festen fibrösen Haut, der *tunica fibrosa renis*, überzogen. Unter dieser, von 389.
der Nierensubstanz leicht abziehbaren Haut liegt lockeres Bindegewebe mit spärlichen glatten Muskelfasern, *tunica muscularis renis**) genannt. Auf diese folgt das eigentliche Nierenparenchym, *parenchyma renis*.

Am Nierenparenchym werden zwei verschiedene Substanzen unterschieden, die Rindensubstanz, *substantia corticalis*, und die Marksubstanz, *substantia medullaris*. Erstere enthält die Hauptmasse der gewundenen Harnkanälchen, *tubuli renales contorti*, ist gefässreicher und deswegen meist röter als die Marksubstanz und bildet

*) An der Basis der Nierenpapillen bildet die sonst sehr dünne tunica muscularis eine Verdickung, die auch als sphincter papillae bezeichnet wird.

bei weitem den grössten Teil der eigentlichen Nierensubstanz, insbesondere die ganze Oberfläche der Niere.

Die Marksubstanz ist gefässarm, blasser, mehr grau-rot oder grau-gelblich gefärbt und deutlich gestreift, sie enthält die Hauptmasse der geraden Harnkanälchen, *tubuli renales recti*, und bildet die sogenannten Nierenpyramiden, *pyra-*
389. *mides renales.* Die Nierenpyramiden sind grosse kegelförmige Bildungen, welche an ihrer Basis, *basis pyramidis*, in die übrige Nierensubstanz übergehen, sich also mit der Rindensubstanz unmittelbar verbinden. Die Uebergangsstelle beider Substanzen erscheint auf dem frischen Nierendurchschnitt meist lebhaft rot, weil hier zahlreiche feine parallele Gefässe verlaufen.

(Ueber das feinere Verhalten der Blutgefässe in der Niere sowie über den feineren Bau der Niere überhaupt siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die Spitzen der Nierenpyramiden heissen Nierenpapillen, *papillae renales*; sie liegen gegen den sinus renalis hin, sowohl an dessen vorderer wie hinterer Wand und ragen in diesen als spitze aber breite, oft abgeplattete Kegel hinein. Meist entspricht eine papilla renalis mehreren Pyramiden, welche mit ihren Spitzen verschmolzen sind. Die Zahl der Papillen der menschlichen Niere beträgt 7—12, die der Pyramiden dagegen 15—20. Auf der Spitze jeder Papille münden die als *ductus papillares* bezeichneten Endabschnitte der geraden Harnkanälchen und zwar in feinen, mit blossem Auge kaum mehr sichtbaren Löchern, *foramina papillaria* genannt. Die Summen dieser Löcher — ihre Zahl beträgt 15—20 — nennt man die *area cribrosa* (cribrum benedictum).

Zwischen den Basen der papillae renales treten auch Abschnitte der Rindensubstanz an den sinus renalis heran. Diese auf dem Durchschnitt säulenförmig erscheinenden, zwischen die Nierenpyramiden eingeschobenen Teile der substantia corticalis nennt man *columnae renales* (Bertini). An der Grenze zwischen ihnen und den Pyramiden sieht man die stärkeren Gefässäste der Niere vom sinus her aus- beziehungsweise eintreten.

Jeder Pyramide entspricht ein Abschnitt der Nierenrinde, welchen man *lobulus corticalis*, Rindenläppchen (renculus) nennt. In der Niere des Erwachsenen hängen benachbarte Rindenläppchen unmittelbar miteinander zusammen, während
391. die Lappung der Niere des Fötus (s. ob.) die Grenzen des einzelnen renculi andeutet. An jeden Nierenläppchen wird die *pars radiata* und *pars convoluta* unterschieden (Näheres darüber s. a. a. O.). In letzterer erscheinen die glomeruli bei starker Blutfüllung der Niere häufig schon mit blossem Auge als feine rote Punkte.

Das Ausführungsgangssystem der Niere, welches mittelst des Harnleiters, ureter, in der Harnblase endet, beginnt im sinus renalis in Gestalt der Nierenkelche, *calyces*
389. 392. *renales.* Die Nierenkelche sind ziemlich dünnwandige, plattzylindrische Röhren, welche einerseits am Seitenrande der Nierenpapillen ansetzen, andrerseits in das Nierenbecken, *pelvis renalis*, eine im sinus renalis gelegene Erweiterung des ureter übergeben. Meist fliessen mehrere calyces, bevor sie das Nierenbecken erreichen,
396. zu einem stärkeren Stamm zusammen. Man unterscheidet dementsprechend *calyces majores* und *minores.* Die calyces (minores) umfassen die Nierenpapillen derart,

dass die Papillenspitze frei ins Innere des hier etwas erweiterten Nierenkelches hineinragt, der aus den foramina papillaria tröpfelnde Harn sich also unmittelbar ins Lumen des calyx renalis ergiesst. Das Epithel des calyx setzt sich auf die Papillenspitze fort.

Die Zahl der calyces minores entspricht der der Papillen und beträgt meist 7—12, die der majores wechselt sehr; mitunter bilden nur 2—3 solcher das eigentliche Nierenbecken; oft fliessen mehrere (4—5) verschieden grosse Kelche zusammen.

Das Nierenbecken, *pelvis renalis*, ist ein der Form des sinus renalis ent- 392. 396.
sprechender, plattgedrückter kurzer, etwa trichterförmig gestalteter, ziemlich dünnwandiger Schlauch, welcher grösstenteils im sinus renalis, mit seiner Spitze aber im hilus selbst gelegen ist und hier ohne scharfe Grenze in den ureter übergeht. In das breitere Ende des Trichters gehen die calyces über. Der Bau der Wand der Nierenkelche, des Nierenbeckens und des ureter ist der gleiche.

(Näheres über den feineren Bau dieser Teile siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die Arterie der Niere, arteria renalis, stammt vom Bauchteil der aorta, welche nach Abgabe der Nierenarterien sehr wesentlich an Kaliber verliert. Die Nierenarterie ist im Verhältnis zur Grösse des Organs ausserordentlich stark. Nicht selten ist die Nierenarterie verdoppelt oder es treten ausser der Hauptarterie noch Nebenarterien in die Niere ein, insbesondere ausserhalb des hilus.

Die venae renales gehen als gleichfalls sehr starke Stämme in die vena cava inferior. Die Lymphgefässe der Niere gehen zu den trunci lumbales. Die Nerven der Niere stammen vom nervus sympathieus und laufen mit den Arterienästen.

Der Harnleiter, *ureter*.

Die Harnleiter, *ureter*, ist ein paariger, ungefähr zylindrischer, im leeren 396—398.
Zustand aber ziemlich stark von vorn nach hinten abgeplatteter Kanal, der am Taf. 42.
Nierenhilus aus dem Nierenbecken hervorgeht und in den untern hintern Abschnitt 400. 417.
der Harnblase einmündet. Man unterscheidet am ureter den in der Bauchhöhle 420.
gelegenen Teil als *pars abdominalis*, den im kleinen Becken gelegenen Teil als *pars pelvina*. Die Länge des ganzen ureter beträgt etwa 30 cm.

Bei ihrem Verlauf vom Nierenhilus zur Harnblase konvergieren die partes abdominales beider Ureteren nach unten zu. Sie liegen hinter dem parietalen peritoneum auf der Vorderfläche jedes Psoas major. Hier kreuzt sich der ureter in sehr spitzem Winkel mit den vasa spermatica interna, die vor ihm liegen. Die Grenzlinie des grossen und kleinen Becken überschreitet den Harnleiter so, dass er die vasa iliaca communia, seltener die externa kreuzt und zwar liegt der ureter vor diesen Gefässen. Kurz vor dieser Kreuzung zeigt der Harnleiter eine ziemlich starke, spindelförmige Erweiterung, während er an der Stelle, wo er aus dem Nierenbecken hervorgeht, meist deutlich verengt ist.

Der Beckenteil des ureter folgt im allgemeinen der Wölbung der Wand des kleinen Beckens und ist beim Uebergang in den Abdominalteil gegen diesen deutlich abgeknickt. Er beginnt meist mit einer schwachen Verengerung, die unmittelbar auf die starke Erweiterung des untern Endes der pars abdominalis folgt. Entsprechend dem verschiedenen Inhalte des kleinen Beckens beim männlichen und

weiblichen Geschlechte zeigt der ureter bei den beiden Geschlechtern verschiedene Lagebeziehungen.

Beim männlichen Geschlecht ist der Verlauf der pars pelvina des ureter ein
397. 400. relativ einfacher. Es liegt auch hier vom parietalen peritoneum bedeckt und läuft vor der arteria hypogastrica einher zum seitlichen Teil der hintern Wand der Blase, wo er sich mit dem ductus deferens kreuzt, und zwar so, dass er hinter und lateral von diesem gelegen ist.

Beim weiblichen Geschlecht kommt der ureter in engnachbarschaftliche Be-
417—421. ziehungen zum weiblichen Genitalapparat. Der Harnleiter liegt hier in der basis des ligamentum latum (s. u. p. 337), erst zur Seite der cervix uteri, dann in einer Länge von 1—1½ cm der vorderen Vaginalwand an, ehe er sich in die Blasenwand einsenkt (s. u.). Auch in grosse Nähe des Eierstocks kommt der ureter beim Weibe, indem er von dessen freiem Rande nur wenige Millimeter entfernt gelegen ist.

Im leeren Zustand ist der ureter stark kollabiert, da seine Wand dünn und nachgiebig ist, jedoch ist er starker Erweiterung fähig. Seine Wand besteht aus der *tunica mucosa*, einer dreischichtigen *tunica muscularis* (stratum internum, medium, externum) und der *tunica adventitia.**)

(Näheres über den feineren Bau des ureter siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Was die Arterien des ureter anlangt, so stammen diese für die pelvis renalis noch aus der arteria renalis, für die pars abdominalis aus der spermatica interna, für die pars pelvina aus der arteria haemorrhoidalis media oder den arteriae vesicales inferiores. Die Lymphgefässe sind wenig bekannt und gehen wahrscheinlich zu den trunci lumbales. Die Nerven stammen vom nervus sympathicus.

Die Harnblase, *vesica urinaria.*

395. 397. Die Harnblase, *vesica urinaria*, ist eine sackartige Erweiterung der ab-
398. 400. führenden Harnwege, die als Sammelbecken dient und deren Grösse und Gestalt
401. sehr vom Füllungszustand des Organs abhängt. Man unterscheidet an der Harn-
417—422. blase drei Teile; der mittlere Hauptabschnitt der Blase wird als *corpus vesicae*
Taf. 42. bezeichnet, der obere, namentlich beim Neugebornen deutlich zugespitzte Teil stellt den Blasenscheitel dar, *vertex vesicae*, während der gegen den Damm gerichtete unterste Teil der Harnblase *fundus vesicae* heisst.

Die Form der Harnblase ist eine verschiedene, je nachdem, ob sie leer, halb oder ganz gefüllt ist. Ferner bestehen auch gewisse Geschlechts- und individuelle Unterschiede. Je nach dem Füllungszustande wechselt natürlich auch die Dicke der Wandung. Die gefüllte Blase hat ellipsoidische oder ovoide Form, und ist namentlich beim Weibe häufig in der Richtung von vorn nach hinten stark abgeplattet. Die völlig leere Blase ist unregelmässig kuglig von oben nach unten abgeplattet. Beim Weibe ist die leere oder halbgefüllte Blase oft durch den aufliegenden und nach vorn übergeneigten Uteruskörper (s. u. p. 314) schlüsselförmig

*) Bevor der ureter in die Blasenwand eintritt, erhält er eine kurze muskulöse Scheide von der Blasenwand, die sog. Ureterscheide (sog. extramuraler Teil des ureter).

eingedrückt. Beim Kinde geht die ovoide Form häufig in eine birnförmige (im gefüllten Zustand) über.

Vom Scheitel der Blase geht das *ligamentum umbilicale medium* aus, das 398.
beim Erwachsenen einen bindegewebigen Strang darstellt, der sich allmählich in Taf. 42.
den oft leicht zugespitzten Blasenscheitel verliert. Dieses Band ist ein oblitterierter embryonaler Gang, *urachus* genannt (s. u. p. 293), der noch beim Neugebornen in seinem der Blase zugekehrten Abschnitt offen zu sein pflegt. Er zieht an der vordern Bauchwand vor dem peritoneum (s. u. p. 338) gelegen, bis zum Nabel. Ausser diesem Strange ziehen zwei seitliche bindegewebige Züge von den seitlichen Wänden des obern Abschnitts der Harnblase zum Nabel, die *ligamenta umbilicalia lateralia,* die Reste der oblitterierten Nabelarterien. Beim Erwachsenen verlieren sie sich ganz allmählich am Nabel, mit dem ligamentum medium im spitzen Winkel zusammentreffend. Zwischen ihnen liegt die fovea supravesicalis (s. u. p. 338).

Die Harnblase liegt im vordern Abschnitt der Höhlung des kleinen Beckens 400. 401.
hinter der Schambeinsymphyse. Ihre Achse steht nicht senkrecht, sondern von vorn und oben nach hinten und unten gerichtet; also ungefähr so wie die Schambeinsymphyse. Ihr Scheitel überragt die symphysis ossium pubis im leeren Zustand nicht. Erst die gefüllte Blase steigt aus dem kleinen Becken heraus; der obere Rand einer stark gefüllten Blase reicht weit über die Symphyse. Die vordere Wand der Harnblase grenzt demnach an die vordere Wand des kleinen Beckens und an die Hinterfläche der vorderen Bauchwand (im gefüllten Zustand). Die seitlichen Flächen der leeren oder wenig gefüllten Blase grenzen an die seitlichen Wandungen der pelvis minor, die hintere Fläche beim Weibe an den uterus und den obern Teil der vagina, beim Manne an die Samenblasen und die ductus deferentes (besonders die Ampullen), ferner an das rectum (unmittelbar nur bei starker Füllung) oder die in der excavatio rectovesicalis liegenden Dünndarmschlingen (s. ob. p. 244).*) Der fundus vesicae urinariae liegt nur bei gefüllter Blase nahezu horizontal, bei leerer Blase schräg von hinten oben nach unten vorn; er ist beim Manne mit der prostata (s. u. p. 302) innig verwachsen und wird durch diese wieder am Beckenboden befestigt. Zum Teil grenzt der untere Teil der hintern Fläche und der fundus der Blase auch an die vordere Rectalwand, im untern Abschnitt unmittelbar, im oberen durch die tiefste Stelle der excavatio rectovesicalis getrennt. Beim Weibe liegt der Blasengrund dem mittlern Abschnitt der vordern Vaginalwand auf. Der tiefste Punkt des Blasengrundes ist die Stelle des *orificium urethrae internum*, wo die Harnröhre aus der Blase hervorgeht. Entsprechend der schrägen Stellung der Blasenachse liegt diese Stelle einige Zentimeter hinter der Symphyse und ist mit dem Beckenboden verwachsen, insbesonders mittelst des trigonum urogenitale (s. u.), beim Manne vermittelst der prostata.

Die Harnblase besitzt drei Oeffnungen, die Einmündungsstellen der beiden Harn- 395.
leiter, *orificia ureterum,* und die innere Ausmündung der Harnröhre, *orificium urethrae internum.* Alle drei liegen in geringer Entfernung (1—2 cm) voneinander in der

*) Dagegen grenzt beim Weibe auch im leeren Zustand die vordere Wand der Blase stets an den uterus, weil die excavatio vesicouterina (s. u. p. 130) bei normaler Lage des uterus immer leer ist.

Gegend des Blasengrundes, die Harnröhrenmündung am tiefst gelegenen Teil der Blase überhaupt, die Ureterenmündungen im unteren Teil der hinteren Blasenwand. Die in ganz schräger Richtung die Blasenwand durchsetzenden Ureteren (s. u.) bilden dadurch jeder eine wulstförmige Schleimhautfalte, *plica ureterica* genannt. Da die Ureteren während ihres Verlaufes in der Blasenwand gleichzeitig stark konvergieren, konvergieren auch beide plicae uretericae. Fortsetzungen dieser Falten laufen über die Stelle der orificia ureteris hinaus, um sich gegen die Harnröhrenmündung hin konvergierend allmählich zu verlieren. Andrerseits sind beide Ureterenmündungen untereinander durch eine niedrige, gebogene Querfalte oder -Leiste, ebenfalls eine Fortsetzung der plica ureterica, mehr oder weniger vollständig verbunden, so dass auf diese Weise ein nahezu gleichschenkeliges Dreieck entsteht, dessen drei Ecken die drei Oeffnungen der Harnblase sind, dessen Basis nach hinten (und oben), dessen Spitze nach unten und vorn (orificium internum urethrae) gerichtet ist. Dieses Dreieck zeichnet sich durch glattere Beschaffenheit seiner Schleimhaut (auch im kontrahierten Zustand der Blase) aus und wird als *trigonum vesicae* (Lieutaudii) bezeichnet.*) Die Ureterenmündungen erscheinen in Gestalt schräg gestellter, etwas länglicher schlitzförmiger Oeffnungen auf der plica ureterica der Blasenschleimhaut.

Meist bildet sich nahe der Spitze des trigonum vesicae ein selbständiger, bis in das orificium internum urethrae reichender Längswulst, *uvula vesicae* genannt. Dieser springt von hinten her in das lumen der Harnröhrenmündung vor, so dass dieses halbmondförmig wird.

Die Wand der Harnblase besteht aus der Schleimhaut, *tunica mucosa*, der Muskelhaut, *tunica muscularis,* und einer nicht an der ganzen Oberfläche des Organs vorhandenen *tunica serosa.* Letztere überzieht nur die obere Fläche der
400. Blase bis zum Scheitel hin und die obern Abschnitte der seitlichen Flächen, an der hintern Fläche geht das peritonaeum von der Blase beim Manne auf den Mastdarm, beim Weibe auf die facies vesicalis uteri über. Den tiefsten Punkt erreicht es beim Manne zwischen beiden ampullae ductuum deferentium (s. u. p. 300). An den seitlichen Teilen der Blase sitzt das Bauchfell dieser nur locker auf, an den mittleren Abschnitten dagegen ist es ziemlich fest mit der Blasenwand verwachsen. Die vordere Blasenwand, die unteren Abschnitte der seitlichen Blasenwand und der fundus der Blase entbehren des serösen Ueberzugs völlig. Zwischen der Hinterfläche der Symphyse und der Vorderfläche der Blase liegt ein hauptsächlich mit weichem Fettgewebe erfüllter Raum, das *spatium praevesicale.*

Die ganze Oberfläche der Blase wird von einer fascienartigen Haut umgeben, welche der äussern Muskelschicht aufliegt und da, wo der Peritonealüberzug fehlt, die äusserste Schicht der Blase bildet, der *fascia vesicae.* Sie stellt einen Abschnitt des visceralen Blattes der Beckenfascie dar (s. u. p. 327).

Die Muskelhaut der Blase, *tunica muscularis,* ist an der leeren Blase von sehr
397. 398. erheblicher Dicke (ca. 1 cm), wird aber durch Füllung der Blase so stark gedehnt,

*) Man bezeichnet auch den dem trigonum vesicae entsprechenden Teil mit der Harnröhrenmündung und den an die prostata befestigten Teil der Blase wohl als Blasenhals, collum vesicae.

dass die Muskelbündel sogar stellenweise auseinanderweichen. Sie besteht aus drei Schichten. Die äussere, *stratum externum*, besteht im wesentlichen aus Längsbündeln und wird durch zwei Muskelzüge, welche die Harnblase mit der Nachbarschaft verbinden, verstärkt. Der *m. pubovesicalis* zieht als platter Muskelstreifen von der Hinterfläche des Schambeins neben der Symphyse und vom vordern Ende der arcus tendineus faciae pelvis (s. u.) zum fundus vesicae. Er ist ein Bestandteil der ligamenta puboprostatica (beziehungsweise pubovesicalia beim Weibe, s. u. p. 302). Der *m. rectovesicalis* ist nur beim männlichen Geschlecht entwickelt. Er verbindet die Längsmuskulatur des rectum mit dem stratum externum der Harnblasenmuskulatur und verläuft in den gleichnamigen Peritonealfalten (s. u. p. 341).

Das *stratum medium tunicae muscularis vesicae urinariae* ist die kräftigste der drei Muskelschichten und besteht aus einer ziemlich kontinuierlichen Ringfaserlage, die im oberen Teil der Harnblase mehr schräge, im unteren genau quere Richtung hat. Eine Verstärkung am orificium urethrae internum wird als *annulus urethralis* bezeichnet und dient als *m. sphincter vesicae.*

Das *stratum internum* ist eine netzförmige weitmaschige Muskulatur, deren Hauptrichtung eine longitudinale ist. Sie liegt dicht unter der Schleimhaut.

Die Muskulatur des ureter bleibt auch innerhalb der Blasenwand selbständig (intramuraler Abschnitt des Harnleiters) und ist durch starke Längsfaserzüge ausgezeichnet, welche in schräger Richtung die Muskelschichten der Harnblase durchbrechen, um sich in der durch besonders dicht liegende Muskelfasern ausgezeichneten Wand des trigonum vesicae zu verlieren. Die Durchbohrung der Harnblasenwand seitens des ureter geschieht in so spitzem Winkel, dass dieser je nach dem Dehnungszustand der Blasenwand 1—2 cm in ihr selbst verläuft, wobei seine tunica adventitia sich bis nahe an die Mündungsstelle erhält. Bei dieser schrägen Durchsetzung der Blasenwand wirkt die dadurch entstehende Schleimhautlippe oberhalb der orificium ureteris als Klappe, welche durch den Druck des in der Blase angesammelten Harnes geschlossen wird und erst durch die Kontraktion der Uretermuskulatur geöffnet werden kann.

Die Schleimhaut der Harnblase, *tunica mucosa*, erscheint an der lebenden Harnblase (Cystoskopbild) lebhaft rot. Im leeren Zustand des Organs legt sie sich (bis auf die Stelle des trigonum vesicae, welche selten Falten zeigt) in starke Falten, die bei gefüllter Blase vollständig verstreichen. Sie besitzt Lymphknötchen, aber keine eigentlichen Drüsen.

(Näheres über den feineren Bau der Harnblase siehe Sobotta, Histologie. Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die Harnblase fasst bei starker Füllung einen Liter Flüssigkeit und mehr, enthält normalerweise aber selten mehr, meist weniger als 500 cbcm, auch im stark kontrahierten Zustande ist sie nicht ganz leer, sondern enthält noch ca. 50 cbcm Harn.

Die Arterien der Harnblase sind die arteriae vesicales superiores und inferiores, beide stammen von der arteria hypogastrica, die stärkeren unteren direkt, die oberen vermittelst der arteria umbilicalis.

Die Venen der Harnblase bilden mehrere plexus in der Blasenwand selbst und ergiessen sich in den plexus pudendalis und vesicoprostaticus.

Die Lymphgefässe der Harnblase ziehen zu kleinen Lymphdrüsen der Blase selbst (lymphoglandulae vesicales), teilweise von dort zu den lymphoglandulae iliacae.

Die Nerven der Blase stammen grösstenteils vom sympathicus, daneben auch vom 3. und 4. Sacralnerven und bilden den plexus vesicalis.

Die Blase entwickelt sich aus der sogenannten Allantois (Näheres s. u. p. 292).

Die Nebennieren, *glandulae suprarenales.*

391. 393. 394. 331. Taf. 42. Die Nebennieren, *glandulae suprarenales*, sind paarige, dem oberen Ende der Nieren aufsitzende drüsige Gebilde, welche zu den Nieren zwar sehr innige topographische Beziehungen haben, im übrigen aber sich zu den Harnorganen etwa sich so verhalten, wie die thymus zu den Respirationsorganen. Sie gehören zu den Drüsen ohne Ausführungsgang.

Die Nebennieren sind platte, unregelmässig gestaltete Körper, deren Form innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwanken kann. Dabei kommen erhebliche, wenn auch nicht stets gleich deutliche Formunterschiede zwischen den Nebennieren beider Seiten vor. Gewöhnlich hat die linke Nebenniere die Form einer leicht gebogenen halbmondförmigen Scheibe, die rechte dagegen ist dreieckig mit nach oben gerichteter Spitze. Man unterscheidet an jeder Nebenniere eine nach vorn gerichtete *facies anterior* und eine *facies posterior*. Beide Flächen sind unregelmässig gekrümmt und werden vom margo superior getrennt. Die untere zugleich etwas nach lateral und hinten gerichtete Fläche der Nebenniere, welche an die Niere grenzt, heisst *basis glandulae suprarenalis* und ist leicht konkav. Ferner unterscheidet man einen *margo medialis* glandulae suprarenalis, und — wenigstens an der rechten Nebenniere — die Spitze, *apex glandulae suprarenalis (dextrae)*. Auf der vorderen Fläche der Nebenniere liegt nahe der basis eine nicht immer deutliche seichte Furche, welche Nerven und Gefässen (namentlich stärkeren Venenästen) des Organs zum Eintritt dient, *hilus glandulae suprarenalis*. Aber auch in kleineren Furchen der Vorderfläche treten Gefäss- und Nervenstämme ein.

Die Oberfläche der Nebenniere ist meist leicht höckerig, ihre Farbe gelblichweiss. Sie zerfällt in zwei auf dem Durchschnitt deutlich voneinander abgrenzbare Substanzen, die gelbliche, in der Tiefe meist gelblich-bräunliche Rindensubstanz, *substantia corticalis*, und die schmutzig-graue oder grau-rötliche Marksubstanz, *substantia medullaris*. Letztere ist gegen die Ränder des Organs hin meist dünner, in der Mitte dicker als die Rindensubstanz.

Die Substanz der Nebenniere ist ausserordentlich brüchig und geht an der Leiche bald in Fäulnis über.

(Näheres über den feineren Bau der Nebenniere siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die Nebennieren grenzen an folgende Organe: zunächst an die Nieren, denen sie fast aufsitzen und mit denen sie durch ein fascienartiges Bindegewebsblatt verbunden sind; und zwar sitzt die rechte Nebenniere mehr auf der extremitas superior der rechten Niere selbst, die linke mehr auf dem margo medialis der linken. Die

hinteren Flächen der Nebennieren liegen der pars lumbalis des Zwerchfells auf. Die linke Nebenniere grenzt ferner an die facies renalis der Milz, an die cauda pancreatis, die vasa lienalia. Die rechte Nebenniere stösst mit ihrer Spitze an die hier bauchfellfreie Fläche der Leber, mit ihr durch Bindegewebszüge oft ziemlich fest verbunden und die nicht konstante impressio suprarenalis erzeugend, ferner an die daneben gelegene vena cava inferior.

Die Nebenniere ist beim Fötus und beim Neugebornen relativ sehr gross und vergrössert sich später nicht mehr im gleichen Verhältnis zu den übrigen Teilen des Körpers. 391.

Sehr häufig finden sich versprengte Nebennieren, welche als *glandulae suprarenales accessoriae* bezeichnet werden und entweder in nächster Nachbarschaft des Organs liegen oder weit entfernt an anderen Stellen der Bauch- und Beckenhöhle, namentlich in der Nähe der Genitalien, so besonders häufig im ligamentum latum uteri und am Nebenhoden. Diese oft nur mikroskopisch kleinen Drüsen besitzen wie das Hauptorgan Rinden- und Marksubstanz oder auch nur Rindensubstanz.

Die Arterien der Nebenniere stammen aus der aorta abdominalis, teils direkt wie die arteria suprarenalis media, teils indirekt wie die superior (aus der phrenica inferior) und die inferior (aus der renalis). Die venae suprarenales gehen teils direkt zur vena cava inferior, teils zur vena renalis. Die sehr zahlreichen Nervenstämme sind sämtlich Aeste des nervus sympathicus.

Die Entwicklung der Nebenniere ist noch nicht genügend bekannt; es scheint jedoch, als ob die Marksubstanz sich im Zusammenhang mit dem sympathischen Nervensystem entwickle, während die Rindensubstanz aus dem mittleren Keimblatt (Coelomepithel) entsteht.

Die Geschlechtsorgane, *organa genitalia*.

Obwohl die Geschlechtsorgane im ausgebildeten Zustand bei beiden Geschlechtern grosse Verschiedenheiten aufweisen, gehen sie doch beide aus einer einheitlichen indifferenten Anlage hervor und zwar im wesentlichen derart, dass die beim männlichen Geschlechte als ableitende Harnwege dienenden Teile beim weiblichen zugrunde gehen und umgekehrt. 382. 383.

Die Geschlechtsorgane beider Geschlechter, an denen man die nicht ganz scharfe Unterscheidung in innere und äussere Genitalien, *partes genitales internae* und *externae*, macht, bestehen hauptsächlich aus der Keimdrüse d. h. derjenigen Drüse, welche die Geschlechtsprodukte liefert, und aus dem Ausführungsgangssystem. Die männliche Keimdrüse ist der Hoden, testis, das Ausführungsgangssystem besteht aus Nebenhoden, epididymis, Samenleiter, ductus deferens, und Samenblase, vesicula seminalis; die weibliche Keimdrüse ist der Eierstock, ovarium, das Ausführungsgangssystem besteht aus Eileiter, tuba uterina, Gebärmutter, uterus, und Mutterscheide, vagina.

Ausser Keimdrüse und Ausführungsgangssystem findet sich bei beiden Geschlechtern eine Bildung, welche an der Ausmündung der Geschlechtsorgane gelegen ist und, weil sie gleichzeitig die Ausmündungen der Harnwege enthält, sinus urogenitalis genannt wird. Schliesslich gesellen sich noch Anhangsgebilde namentlich drüsiger Natur dazu.

Die Entwicklung der Harn- und Geschlechtsorgane.*)

Was die Entwicklung der Harn- und Geschlechtsorgane betrifft, so hängt
382—384. deren erste Anlage innig mit einer Bildung zusammen, welche man als Wolff'schen Körper oder Urniere bezeichnet *(corpus Wolffii)*. Diese entsteht schon sehr früh (4. bis 5. Woche) aus dem Coelomepithel, d. h. der vom mittleren Keimblatt gelieferten Epithelauskleidung der embryonalen Leibeshöhle, und dient — beim menschlichen Embryo nur kurze, bei den Embryonen anderer Säugetiere längere Zeit — als harnsezernierendes Organ. Die Urniere besteht aus einer Anzahl von Urnierenkanälchen mit glomeruli und dem Ausführungsgang, dem Urnierengang oder Wolff'schen Gang *(ductus Wolffii)*. Dieser mündet in eine ventrale Ausbuchtung des Enddarms, die *allantois*, aus. Man unterscheidet an der Urniere den kleineren proximalen Abschnitt als Geschlechtsteil, den grösseren distalen Abschnitt als Urnierenteil. Ersterer tritt nämlich in den Dienst der Geschlechtsorgane (im 3. Monat), bildet beim männlichen Geschlechte den Nebenhoden, *epididymis*, während er beim weiblichen Geschlechte sich zurückbildet und sein Rest als Nebeneierstock, *epoophoron*, im ligamentum latum längere Zeit persistiert (s. u. p. 312). Der Urnierenteil des Wolff'schen Körpers bildet sich nach Ausbildung der bleibenden Niere bald zurück und erhält sich bei beiden Geschlechtern nur in Gestalt sehr rudimentärer Organreste, des *paroophoron* beim Weibe, der *paradidymis* beim Manne (s. u. p. 298 u. 312). Der Wolff'sche Gang bildet beim männlichen Geschlechte den Samenleiter, *ductus deferens*, während er beim weiblichen Geschlechte gänzlich zugrunde geht, zuletzt das caudale Stück, welches noch bei älteren Föten an der Seitenfläche der Gebärmutter und Scheide nachzuweisen ist (Gartner'sche Kanäle der Säugetiere).

Dicht neben dem Wolff'schen Gange entsteht jederseits wenig später der Müller'sche Gang *(ductus Muelleri)* ebenfalls aus dem Coelomepithel, dessen als infundibulum bezeichnetes freies craniales Ende mit dem coelom (also auch der späteren Bauchhöhle) in offener Verbindung bleibt. Die caudalen Enden der Müller'schen Gänge vereinigen sich vor ihrer Einmündung in die Allantois. Der Müller'sche Gang geht beim männlichen Geschlechte fast vollständig zugrunde; nur die Vereinigungsstelle der caudalen Enden erhält sich eine kurze Strecke von der Ausmündung entfernt als *utriculus prostaticus* (s. u. p. 303); als Rest des cranialen Endes (infundibulum) wird die *appendix testis* aufgefasst. Beim weiblichen Geschlechte dagegen erfährt der Müller'sche Gang eine weitere Ausbildung; die cranialen Enden bleiben getrennt, behalten ihre Verbindung mit der Bauchhöhle und werden zu den Eileitern, *tubae uterinae*, die caudalen Abschnitte verschmelzen auf eine längere Strecke unter starker Entwicklung und Differenzierung ihrer Wand und werden zur Gebärmutter, *uterus* und Scheide, *vagina* (s. u. p. 313 ff.).

Die im indifferenten Zustande bei beiden Geschlechtern als Keimdrüse bezeichnete Bildung entsteht ebenfalls aus dem Coelomepithel. Sie wird beim männlichen Geschlechte zum Hoden, *testis*, beim weiblichen zum Eierstock, *ovarium*.

*) Es werden hier nur die zum Verständnis der ausgebildeten Geschlechtsorgane nötigen Tatsachen aus der Entwicklung des Urogenitalsystems mitgeteilt; im übrigen siehe die Lehrbücher der Entwicklungsgeschichte.

Es geht also aus der indifferenten Keimdrüse entweder Hoden oder Eierstock hervor, während die Gänge, von denen der eine (Wolff'sche) beim männlichen Geschlechte, der andere Müller'sche beim weiblichen Geschlechte zum Ausführungsgang der Keimdrüse wird, im indifferenten Zustande beide angelegt sind, so dass nach Differenzierung des Geschlechts der eine sich zurückbildet.

Die Anlage der bleibenden Niere, *ren*, entsteht beim menschlichen
Embryo sehr früh (5. Woche) in Gestalt einer blinden Ausbuchtung des unteren
Endes des Wolff'schen Ganges kurz vor dessen Einmündung in die Allantois, welche
den Nierenkanal, *canalis renalis*, bildet, d. h. die Anlage des ureter und des Nieren- 384.
beckens. Aus diesem entsteht jedoch, wie die neueren Untersuchungen zeigen, nur
die Marksubstanz der bleibenden Niere oder Nachniere; die Rindensubstanz geht
aus einer Umwandlung eines Teils der Urniere hervor, so dass also die bleibende Niere
aus zwei verschiedenen und räumlich ziemlich weit getrennten Quellen hervorgeht, die
sich gesondert anlegen und erst später zu einem einheitlichen Organ verschmelzen.

Dadurch, dass nicht nur die Wolff'schen Gänge, sondern auch die Müllerschen und die Nierengänge (Ureteren) vermittelst der Wolff'schen Gänge in die Allantois, eine Ausstülpung des Enddarms, einmünden, hängt der gesamte Urogenitalapparat des Fötus mit dem Darmkanal zusammen und zwar mit demjenigen untersten Abschnitt des Enddarms, der durch die Kloakenmembran (s. o. p. 211) verschlossen ist. Von der Allantois, einer beim Menschen rudimentären Bildung, geht ein im Nabelstrang blind endender Gang aus, der *urachus*. Er oblitteriert später und bildet das *ligamentum umbilicale medium* (s. o. p. 287), während der Rest der Allantois im wesentlichen die Harnblase bildet. Der zunächst durch die Kloakenmembran noch verschlossene Endabschnitt des Darmkanals, von dem die Allantoisausstülpung ausgeht, heisst die Kloake, *cloaca*. Sie stellt einen gemeinsamen Raum für die Ausmündung des Darmrohres und der Ausführungsgänge des Urogenitalapparats dar und öffnet sich nach Verschwinden der Kloakenmembran nach aussen, so dass der Darm sowohl wie das gesamte Urogenitalsystem eine gemeinsame Oeffnung,*) die Kloakenöffnung haben. In der Kloake kommt es dann zu einer Scheidewandbildung zwischen Enddarm einerseits und Urogenitalsystem andererseits, dem Damm. Es mündet der Enddarm jetzt im After aus, während Harn- und Geschlechtsorgane in einen durch den Damm vom After getrennten Raum ausmünden, den *sinus urogenitalis*. In diesen öffnen sich die Wolff'schen und Müller'schen Gänge (soweit nicht schon während der inzwischen eintretenden Geschlechtsdifferenzierung eine Rückbildung des einen oder anderen Ganges erfolgt ist, s. o. p. 292), ferner die aus der Allantois hervorgegangene Harnblase mittelst eines kurzen verengten Ganges, der späteren weiblichen Harnröhre oder des oberhalb der Einmündung der Geschlechtsgänge gelegenen Teils der männlichen. Während dieser Zustand des sinus urogenitalis sich beim weiblichen Geschlecht unverändert erhält, indem aus ihm das vestibulum vaginae hervorgeht, bildet sich der sinus urogenitalis des Mannes gleichzeitig mit der Umbildung der äussern Genitalien zur männlichen Harnröhre, *urethra virilis*, aus.

*) Beim menschlichen Embryo bricht die Kloakenmembran erst nach der Teilung der Kloake durch und zwar der sinus urogenitalis früher als der anus.

Auch die Entwicklung der äusseren Genitalien lässt ein indifferentes Stadium erkennen. Als erste Anlage dieser zeigt sich vor der Kloakenmembram eine hügelförmige Erhebung, der Geschlechts- oder Kloakenhöcker, *tuberculum*
384. *genitale*. Auf diesem liegt gegen die Kloakenplatte hin eine Rinne, *rima genitalis*, deren Begrenzungen als Geschlechtsfalten, *plicae genitales*, bezeichnet werden. Ihnen parallel liegen zwei Hautwülste, die Geschlechtswülste, *tori genitales*, die sich gegen die spätere Afteröffnung hin verlieren, vor dem Geschlechtshöcker aber vereinigen. Beim weiblichen Geschlechte wird aus dem Geschlechtshöcker die *clitoris*, aus den Geschlechtswülsten die grossen Schamlippen, *labia majora*, aus den Geschlechtsfalten die kleinen Schamlippen, *labia minora*, in die rima genitalis öffnet sich der sinus urogenitalis. Viel stärkere Veränderungen erfahren die Anlagen der äusseren Geschlechtsorgane bei ihrer Umbildung zum bleibenden Zustand des männlichen Geschlechts: die beiden Geschlechtswülste legen sich aneinander und bilden den Hodensack, *scrotum*, mit der raphe scroti als Vereinigungsstelle; aus dem Geschlechtshöcker wird beim Manne der *penis*, die rima genitalis schwindet bis auf das orificium urethrae, mittelst dessen der beim Manne mit dem Wachstum des penis sich stark verlängernde sinus urogenitalis ausmündet. Die Geschlechtsfalten bilden hauptsächlich das *frenulum glandis*. Aus mangelhaftem Verschluss der rima genitalis erklären sich die Spaltbildungen der Unterfläche des penis.

Die Urniere und Keimdrüse liegen bei ihrer ersten Anlage an der hintern Bauchwand in der spätern Nierengegend. Bei beiden Geschlechtern findet eine Abwärtsbewegung statt, welche als *descensus ovariorum s. testiculorum* bezeichnet wird. Diese erfolgt teils durch ungleiches Wachstum, teils durch Muskelzug eines zuerst an der Urniere befestigten und zur Gegend des spätern Leistenkanals ziehenden, als Leistenband der Urniere bezeichneten, später aber vom untern Ende der Keimdrüse ausgehendes Bandes, des *gubernaculum testis s. ovarii* (Hunteri). Während beim Weibe der descensus nur bis ins kleine Becken erfolgt, wo das Leistenband in das ligamentum ovarii und ligamentum teres uteri zerfällt, erfährt der Hoden beim männlichen Geschlechte eine viel stärkere Lageveränderung, indem er durch das Leistenband und eine sich ihm entgegenwölbende Einstülpung des Bauchfells, den *conus inguinalis*, zum innern Leistenring (s. u. p. 338) gezogen wird und sich mit dem conus inguinalis, also einem Fortsatz des Bauchfells, der nun als *processus vaginalis peritonei* bezeichnet wird, durch den Leistenkanal in den Hodensack begibt. Dabei stülpt der Hoden und der processus vaginalis die *fascia cremasterica* (s. u. p. 299), Muskulatur des Obliquus internus in Gestalt des *m. cremaster* (s. o. p. 146 und u. p. 299), die fascia transversalis (als *tunica vaginalis communis*) vor sich her und zieht natürlich seine Gefässe und Nerven sowie seinen Ausführungsgang, den ductus deferens mit sich. Letztere bilden dann den Samenstrang, *funiculus spermaticus*. Der descensus testiculorum vollzieht sich ganz allmählich und ist erst im letzten Fötalmonat vollendet. Ausserhalb des Leistenkanals (im Bereiche des Samenstrangs) oblitteriert der processus vaginalis peritonei und bildet einen bindegewebigen Strang, das *rudimentum processus vaginalis*.

Die übrigen Teile des Genitalsystems, Drüsen etc. bilden sich sekundär in gewöhnlicher Weise. Es entsprechen sich beim männlichen und weiblichen Geschlechte beziehungsweise im indifferenten Zustande also folgende Teile der Geschlechtsorgane:

Indifferent embryonaler Zustand	Männliches Geschlecht	Weibliches Geschlecht
Keimdrüse	Hoden (testis)	ovarium
Urniere		
Geschlechtsteil	epididymis	epoophoron
Nierenteil	paradidymis	paroophoron
Leistenband der Urniere	funiculus spermaticus	ligamentum ovarii und ligamentum teres uteri
Wolff'scher Gang	ductus deferens	geht völlig zugrunde
Müller'scher Gang	utriculus prostaticus (appendix testis)	tuba uterina, uterus, vagina
Genitalhöcker	penis	clitoris
Genitalfalten	frenulum glandis	labia minora
Genitalwülste	scrotum	labia majora
sinus urogenitalis	urethra virilis (bis auf den obersten Abschnitt)	vestibulum vaginae
	glandula bulbourethralis	glandula vestibularis major
	corpus cavernosum urethrae	bulbus vestibuli
	prostata	0
	vesicula seminalis	0

Die männlichen Geschlechstsorgane, *organa genitalia virilia.*

Zu den männlichen Geschlechtsorganen rechnet man die beiden Hoden, *testes*, die Nebenhoden, *epididymides*, die Samenleiter, *ductus deferentes*, die Samenblasen, *vesiculae seminales*, die Vorsteherdrüse, *prostata*, die männliche Harnröhre, *urethra virilis*, die Samenstränge, *funiculi spermatici*, die Cowper'schen Drüsen, *glandulae bulbourethrales*, das männliche Glied, *penis*, den Hodensack, *scrotum*. 397—415.

Die inneren männlichen Geschlechtsteile, *partes genitales viriles internae.*

Zu den inneren Geschlechtsteilen des Mannes, die von den äusseren nicht scharf zu scheiden sind, gehören Hoden, Nebenhoden, Samenleiter und Samenstrang, Samenblasen, Vorsteherdrüse und die glandula bulbourethralis, sowie ein Teil der männlichen Harnröhre.

Hoden, *testis*, und Nebenhoden, *epididymis*.

403—407. Der Hoden, *testis*, ist ein paariger ellipsoidischer, aber in transversaler Richtung leicht abgeplatteter drüsiger Körper von weisslich-bläulicher Farbe, der in einer eigenen serösen Hülle im Hodensack gelegen ist. Man unterscheidet am Hoden das obere Ende als *extremitas superior*, das untere Ende als *extremitas inferior*, eine laterale Fläche, *facies lateralis*, und eine mediale etwas abgeplattete *facies medialis*. Letztere werden durch stark abgerundete Ränder — richtiger schmale Flächen — *margo anterior* und *posterior* miteinander verbunden, so dass der Hoden allseitig eine konvexe, gleichzeitig sehr glatte Oberfläche besitzt. Die Achse des Hodens liegt schräg im Körper, von oben vorn und lateral nach unten hinten und medial geneigt; dadurch kommt der vordere Rand gleichzeitig nach hinten zu liegen, der hintere nach oben, auch sieht die mediale Fläche etwas mehr nach vorn, die laterale nach hinten.

Den Hoden umgibt (abgesehen von dem visceralen Blatte der tunica vaginalis propria s. u.) eine feste weisse, bindegewebige Hülle, *tunica albuginea testis*, die dem Organ sein weissliches Aussehen und seine Festigkeit verleiht. Gegen den hinteren Rand des Hodens hin wird sie dünner. Hier treten die Gefässe und Nerven in den Hoden hinein und durchbrechen die albuginea. Der hintere Rand des Hodens ist daher auch der angewachsene der vordere der freie. Gleichzeitig geht ersterer in einen keilförmigen, auf dem Querschnitt dreieckigen Bindegewebskörper, *mediastinum testis* (corpus Highmori), über. Dieser ragt mit seinem zugeschärften vorderen Rande ins Innere des Hodens, ist selbst von Gefässen und Samenkanälchen vielfach durchsetzt. Seine Länge ist wesentlich geringer als die des Hodens, so dass er gegen das obere und untere Ende des Organs allmählich aufhört. Von ihm aus gehen in radiärer Richtung bindegewebige Scheidewände gegen die gegenüberliegende Innenfläche der albuginea, *septula testis* genannt. Zwischen ihnen liegen die einzelnen Läppchen, *lobuli testis*, des Hodenparenchyms (Näheres über den feineren Bau des Hodens und Nebenhodens siehe Sobotta, Histologie. Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI), die gegen das mediastinum testis hin spitz, gegen die albuginea hin breit sind.

Die lobuli testis enthalten die eigentlich sezernierenden Kanälchen des Hodens, *tubuli seminiferi contorti*, feine stark gewundene und aufgeknäuelte, mit blossem Auge noch gut sichtbare lange weissliche Röhrchen. Sie gehen im Bereiche des mediastinum in mehr gerade anastomisierende, viel engere Kanäle, *tubuli seminiferi recti*, über, die hier das *rete testis* (Halleri) bilden. Von der Basis des mediastinum testis aus gehen 10—15 Ausführungsgänge, *ductuli efferentes testis*, in den Nebenhoden.

403—407. Der Nebenhoden, *epididymis*, ist ein länglicher, keulen- oder besser retortenförmiger, im Mittelteil dreiseitig prismatischer, am oberen Ende verdickter abgerundeter Körper, der dem hinteren Rande des Hodens seiner grössten Länge nach anliegt. Man unterscheidet am Nebenhoden drei ohne scharfe Grenze ineinander übergehende Teile, den Nebenhodenkopf, *caput epididymidis*, das Mittelstück des Nebenhodens, *corpus epididymidis*, und Nebenhodenschwanz, *cauda epidi-*

dymidis. Das caput epididymidis ist gegenüber dem Körper stark verdickt. Sein oberes Ende ist abgerundet, medianwärts gerichtet und liegt mit seiner Unterfläche dem oberen Ende des Hodens auf, so dass es dessen albuginea mit einer konkaven Fläche berührt. Das *corpus epididymis* ist meist der dünnste Abschnitt des Nebenhodens und deutlich prismatisch; es liegt mit seinem vorderen Rande fest angewachsen am hinteren Rande des Hodens und an dem angrenzenden Teil der lateralen Fläche, im übrigen aber ist er vom Hoden abhebbar und durch den sinus epididymidis (s. u.) von ihm getrennt. Die mehr abgerundete gekrümmte *cauda epidymidis* (meist ist sie auch dicker als das Mittelstück des Nebenhodens) liegt am unteren Ende des Hodens und biegt hier scharf in den nach hinten oben verlaufenden Samenleiter um, in den sie auch allmählich übergeht.

Der Nebenhoden ist länger als der Hoden und ziemlich stark gekrümmt; er liegt nicht genau nach hinten, sondern gleichzeitig (namentlich das corpus) nach lateral gewandt. Die konvexe Fläche des caput epididymidis, die ganze laterale und ein Teil der vordern Fläche des corpus und die laterale Fläche der cauda epididymidis werden von der lamina visceralis tunicae vaginalis propriae (s. u.) überzogen. Die Oberfläche des Nebenhodens ist im allgemeinen glatt, nur am Kopfe durch leichte unregelmässige Querfurchen ausgezeichnet. Er wird gleichfalls von einer tunica albuginea überzogen, die aber erheblich dünner ist als die des Hodens.

In den Nebenhodenkopf treten die ductuli efferentes testis vom Hoden aus über und zwar in die Spitzen der der Zahl nach etwa der Zahl der ductuli efferentes entsprechenden kegelförmigen Nebenhodenläppchen, *lobuli epididymidis* (Näheres s. l. c.). Aus den in den Nebenhodenläppchen aufgeknäuelten ductuli efferentes 405.
geht schon im Kopf des Nebenhodens ein sehr langer zylindrischer Gang hervor, *ductus epididymidis* genannt. Aus dessen äusserst zahlreichen, dicht gedrängten Windungen und scharfen Knickungen besteht das ganze corpus und die cauda epididymidis. Bindegewebszüge halten die Windungen zusammen. Am Ende der cauda geht der ductus epididymidis ohne scharfe Grenze in den ductus deferens über.

Hoden und Nebenhoden werden auch zusammen als Hoden (Gesamthoden) bezeichnet. Sie liegen in einer serösen Höhle, welche von dem serösen Sack der *tunica vaginalis propria testis* gebildet wird. Diese ist eine Ausstülpung des peritonaeum beim Foetus, schnürt sich aber vom Bauchfell später völlig ab und bildet eine eigene paarige im Hodensack (s. u. p. 305) gelegene Höhle. Man unter- 403. 404.
scheidet an ihr, wie an jedem serösen Sacke, ein parietales und ein viscerales 409.
Blatt. Letzteres stülpen Hoden und Nebenhoden von der hinteren Seite so vor sich her, dass es den Hoden bis auf die Eintrittsstelle der Gefässe (s. ob.) ganz, den Nebenhoden teilweise (s. ob.) überzieht. Dabei bilden sich zwischen Hoden und Nebenhoden zwei seröse Falten, eine obere, *ligamentum epididymidis superius*, an der Basis des Kopfes und eine untere, *ligamentum epididymidis inferius*, an der Grenze von corpus und cauda. Beide begrenzen zwischen Hoden und Mittelstück des Nebenhodens eine bei natürlicher Lagerung nur spaltförmige Bucht, *sinus epididymidis* genannt. Der relativ weite Raum der Höhle der tunica vaginalis propria enthält mehrere Tropfen seröser Flüssigkeit.

Am Hoden beziehungsweise Nebenhoden finden sich fast stets einige, eben-
403—405. falls vom visceralen Blatte der tunica vaginalis propria überzogene Anhangsgebilde, *appendices testis* genannt. In der Regel findet sich je einer am Hoden und Nebenhoden (Kopf), doch ist nur die *appendix testis* (Morgagni), die sogenannte ungestielte Hydatide, konstant. Dieser sitzt dem obern Ende des Hodens da auf, wo ihn der Nebenhodenkopf bedeckt und erscheint als ein solider weicher, länglich-kolbenförmiger, oft leicht abgeplatteter Körper. Er wird von Flimmerepithel überkleidet und als Homologon der abdominalen Mündung des Eileiters (s. o.) betrachtet. Weniger konstant ist die *appendix epididymidis*, die sogenannte gestielte Hydatide, welche am Kopfe des Nebenhodens sitzt und zwar als länglich-rundliches, meist kurz gestieltes Bläschen, das wie der *ductus aberrans superior* (s. u.) ein unausgebildetes Nebenhodenläppchen zu sein scheint.

Ferner findet man über dem Kopfe des Nebenhodens, im Samenstrang (s. u.) gelegen, die *paradidymis*, den Rest des (Ur-)Nierenabschnitts des Wolff'schen Körpers (s. o.), in Gestalt eines kleinen länglichen, aus einzelnen leicht gewundenen Kanälchen bestehenden Körpers, der nur im jugendlichen Alter nachweisbar ist. Nicht mit ihm zu verwechseln ist der *ductulus aberrans superior*, ein wohl mit dem Hoden nicht aber mit dem Nebenhoden in Verbindung stehendes isoliertes blindendes Nebenhodenläppchen, das aber durchaus unkonstant ist. Häufiger findet sich an der cauda epididymidis der *ductulus aberrans* (inferior), der Rest eines Urnierenkanälchens. Er steigt als länglicher blinder Anhang neben dem corpus epididymidis eine Strecke weit in die Höhe.

Die Arterien des Hodens (und Nebenhodens) sind erstlich die arteria testicularis, der Endast der arteria spermatica interna, zweitens die arteria deferentialis aus der hypogastrica. Beide treten im Samenstrang (s. u.) zum Hoden. Ihr langer Verlauf und der hohe Ursprung der arteria testicularis (aus der Bauchaorta) erklärt sich aus dem descensus testiculorum s. o. p. 294). Während die arteria testicularis den ganzen Hoden und den Kopf des Nebenhodens versorgt, geht die arteria deferentialis zum corpus und zur cauda epididymidis und anastomosiert mit der ersteren.

Die Venen des (Gesamt-)Hodens bilden den plexus pampiniformis an der hinteren Fläche des Hodens und im Samenstrang; dieses Geflecht geht in die vena testicularis (spermatica interna) über, einzelne (hintere) Hodenvenen münden in die vena epigastrica inferior.

Die zahlreichen Lymphgefässe des Hodens ziehen mit den Venen im Samenstrang in die Höhe und münden in die lymphoglandulae lumbales.

Die Nerven des Hodens sind sympathischer Natur, sie bilden im Samenstrang längs der Arterie einen plexus.

Samenleiter, *ductus deferens*, Samenblase, *vesicula seminalis*, *und ductus ejaculatorii*.

396, 397, Der Samenleiter, *ductus deferens* (vas deferens), ist der eigentliche Aus-
400, 401, führungsgang des Hodens. Er stellt einen ca. 40 cm langen, fast durchweg rein-
408, 409, cylindrischen Kanal dar, der am unteren Ende des Hodens aus der cauda epididy-
Taf. 17. midis entsteht, zunächst als unmittelbare Fortsetzung des Nebenhodens diesem parallel läuft, dann in den Samenstrang (s. u.) übertritt, mit diesem durch den Leistenkanal ins kleine Becken zieht und hier nach einer Erweiterung, der *ampulla ductus deferentis*, mit der Samenblase zusammen in die pars prostatica der Harnröhre einmündet.

Der Samenleiter geht aus dem unteren Ende des ductus epididymidis so hervor, dass das Lumen wesentlich enger wird, die Wand dagegen erheblich stärker. Letztere besteht aus der dünnen *tunica mucosa*, der sehr starken *tunica muscularis*, deren Bau in den verschiedenen Abschnitten etwas wechselt (Näheres über den feineren Bau dieser Teile siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI) und an der drei Schichten unterschieden werden *(stratum externum, medium* und *internum)*, und der im wesentlichen bindegewebigen *tunica adventitia*. Die starke Muskulatur der Samenleiter hat verhältnismässig die stärkste glatte Muskulatur aller Organe des Mannes und lässt den ductus deferens sich knorpelhart anfühlen. 405.

Der Anfangsteil des ductus deferens liegt zunächst am hintern Rande des Hodens und zieht leicht geschlängelt oder nahezu gerade nach oben bis zur Höhe des obern Endes des Hodens. Hier tritt er — meist unter ganz stumpfwinkliger Knickung — in den Samenstrang über.

Der Samenstrang, *funiculus spermaticus*, ist ein rundlicher oder plattrundlicher etwa kleinfingerdicker Strang von ungefähr 15—20 cm Länge und ziemlich weicher Beschaffenheit. Er reicht vom inneren Leistenring, annulus inguinalis abdominalis (s. u. p. 338)*) bis zum obern Ende und zum hintern Rand des Hodens und enthält als Hauptbestandteile den ductus deferens und die vasa testicularia; und zwar bildet die Vene in seinem Bereiche ein weitmaschiges Geflecht, den *plexus pampiniformis*. Dazu gesellen sich die arteria und vena deferentiales, die Lymphgefässe und Nerven des Hodens (plexus spermaticus) und Nerven des ductus deferens. Die Gefässe des Hodens gruppieren sich im Samenstrang im vorderen lateralen, der Samenleiter im hinteren medialen Abschnitt. Ausserdem liegt im Samenstrang das rudimentum processus vaginalis (s. ob. p. 294), im unteren Abschnitt auch die paradidymis (s. ob. p. 298). Auch glatte Muskelfasern, m. cremaster internus genannt, finden sich im Samenstrang. Das ganze umschliesst ziemlich lockeres fettarmes Bindegewebe, der m. cremaster externus (s. ob. p. 146, 294 und u. p. 305), die fascia cremasterica (a. u. p. 305) und die tunica vaginalis communis (s. u.). Taf. 42. 409.

Im Samenstrang gelangt der ductus deferens, durch den Leistenkanal hindurchlaufend, bis zum annulus inguinalis abdominalis. Hier liegt er unmittelbar vor dem parietalen peritonaeum, begleitet eine kurze Strecke die vasa spermatica interna, senkt sich aber dann ins kleine Becken hinein. Man nennt diesen Teil des Samenleiters auch wohl die pars pelvina im Gegensatz zu dem im (pars inguinalis) und vor dem Leistenkanal gelegenen Teil. Die vasa spermatica verlässt der ductus deferens ziemlich plötzlich, indem er — stets vom parietalen peritoneum bedeckt — an der seitlichen Wand des kleinen Beckens bis fast zum Beckenboden herabsteigt. Hier geht er zur Seite des Harnblasengrundes, also nach hinten unten und zugleich medianwärts laufend in sein Endstück über. Dieses liegt der äusseren Wand der Harnblase dicht an und wird wie diese vom visceralen Blatt des Bauchfells bedeckt. Am untern Abschnitt der hintern Blasenwand, da wo das corpus vesicae in den

---

*) Da ein Teil der Hüllen des Samenstrangs erst innerhalb des Leistenkanals oder am äussern Leistenring dem Hauptbestandteil des Stranges sich hinzugesellen, so wird der Samenstrang eigentlich erst am äusseren Leistenring vollständig.

fundus übergeht, kreuzt er den unteren Teil des ureter, wobei der Samenleiter vor und medial von ihm gelegen ist.

Unterhalb dieser Kreuzung und bevor der ductus deferens die prostata er-
397. 400. reicht, zeigt sein Endabschnitt eine ziemlich starke spindelförmige Erweiterung,
408. *ampulla ductus deferentis* genannt. Der Ampullenteil des Samenleiters erscheint schon bei der Betrachtung von aussen nicht glatt, sondern leicht eingekerbt. Im Innern finden sich zahlreiche Schleimhautfalten, welche mannigfach geteilt und vielfach anastomosierend tief in das Innere des Lumens ragen. Dadurch entstehen tiefe unregelmässige Buchten der Lichtung, *diverticula ampullae* genannt. Nach unten zu verjüngen sich die Ampullen.

Die Ampullen beider ductus deferentes liegen dicht neben den Samenblasen (s. u.), im untern Abschnitt nur wenige Millimeter von der Mittellinie entfernt. Der grösste Durchmesser der Ampulle beträgt etwa 1 cm, die Länge 3—4 cm.

Die Samenblasen, *vesiculae seminales,* sind längliche, etwa 4—5 cm lange,
397. 400. 2 cm breite und 1 cm dicke, in der Richtung von vorn nach hinten abgeplattete
408. Körper, welche jederseits am untern Ende der ampulla ductus deferentis in Gestalt von Blindsäcken hängen. Nach dem blinden obern Ende zu verbreitern sie sich etwas und bilden das *corpus vesiculae seminalis,* am untern Ende verjüngern sie sich zu einem kurzen Ausführungsgange, *ductus excretorius vesiculae seminalis.* Die Oberfläche der Samenblasen ist unregelmässig höckrig. Die Samenblasen liegen oberhalb der prostata der hinteren untern Harnblasenwand fest an, dicht lateralwärts neben den Ampullen der Samenleiter, ferner mit ihren blinden Enden dicht medianwärts und unterhalb der Eintrittsstellen der Ureteren in die Blasenwand. Mit ihrer hinteren Fläche grenzen die Samenblasen an die vordere Rectalwand, sind von dieser aber durch Fettgewebe beziehungsweise durch das Bauchfell getrennt. Letzteres bedeckt noch einen Teil der Samenblasen und zwar etwa das obere Drittel, so dass zwischen diesem und dem Mastdarm noch ein Teil der excavatio rectovesicalis gelegen ist.

Die Samenblasen und die ihnen dicht anliegenden Ampullen sind von einer gemeinsamen bindegewebigen Kapsel umgeben. Ihre gegenseitige Lagerung ist derart, dass sie mit ihren untern Enden bis zur Berührung konvergieren, die obersten Enden der Samenblasen jedoch bis auf etwa 6 cm Entfernung divergieren.

Eigentlich besteht jede Samenblase aus einem einzigen weiten, mit blinden Ausbuchtungen versehenem mehrfach gebogenem Kanal, dessen Windungen durch Bindegewebe fest zusammengehalten werden. Im übrigen entspricht die Samenblase in ihrem gröberen wie feineren mikroskopischen Verhalten der ampulla ductus deferentis.

An der Vereinigungsstelle des Ausführungsgangs der Samenblase und der
395. 398. Ampulle des Samenleiters entsteht ein kurzer enger Gang, der *ductus ejaculatorius,* vermittels dessen Samenleiter und Samenblase in die Harnröhre ausmünden. An der spitzwinkligen Vereinigungsstelle dieser ist sein Lumen noch relativ weit, innerhalb der prostata (s. u.) verengert es sich nicht unerheblich (bis auf 0,15 cm an der Mündung). Der ductus ejaculatorius liegt fast seiner ganzen Länge nach in der

Substanz der prostata, diese in schräger Richtung so durchsetzend, dass die Wandung des Ganges mit der Masse der prostata verschmilzt und in nächster Nähe des utriculus prostaticus liegt. Beide ductus ejaculatorii konvergieren gegen die Mittellinie und münden dicht nebeneinander auf dem colliculus seminalis in die Harnröhre (s. u. p. 303).

Die Arterie des ductus deferens ist die arteria deferentialis aus der hypogastrica (direkt oder indirekt); die Arterienzweige für die Samenblasen und ampullae ductuum deferentium stammen z. T. auch aus der arteria deferentialis, im übrigen aus den vesicales inferiores und hämorrhoidales mediae.

Die venae deferentiales hängen z. T. mit dem plexus pampiniformis, z. T. mit dem plexus venosus seminalis, den Harnblasenvenen und dem plexus vesicoprostaticus zusammen. Die Venen der Samenblase bilden den eigens benannten plexus. Die Lymphgefässe des ductus deferens hängen mit denen des Samenstrangs und denen der Samenblasen zusammen. Letztere fliessen zu den lymphoglandulae hypogastricae ab, erstere zu lymphoglandulae lumbales.

Die Nerven des Samenleiters und der Samenblasen stammen von plexus sympathicus hypogastricus.

Die männliche Harnröhre, *urethra virilis,* die Vorsteherdrüse, *prostata,* und die Cowper'schen Drüsen, *glandulae bulbourethrales.*

Die männliche Harnröhre, *urethra virilis,* ist ein 18—22 cm langer S-förmig 395.
gekrümmter Kanal, der am orificium internum urethrae (s. o. p. 287) beginnt und 397—402.
an der Spitze des penis im orificium externum endet. Nur die kurze Strecke von 408. 410.
der Blasenmündung bis zum colliculus seminalis dient als Harnweg allein und ent- 411.
spricht der weiblichen Harnröhre (s. o. p. 293); vom colliculus seminalis an dient die männliche Harnröhre, also bei weitem ihr längster Abschnitt, gleichzeitig als Harn- und Samenweg. Man unterscheidet an der männlichen Harnröhre drei Teile, *pars prostatica, pars membranacea* und *pars cavernosa.*

Die Vorsteherdrüse, *prostata,* ist ein am unteren Ende der Harnblase gelegenes drüsig-muskulöses Organ, dessen Form man der einer echten Kastanie zu vergleichen pflegt. Man unterscheidet an der prostata den breiteren oberen an die Harnblase angewachsenen Teil als *basis prostatae,* die nach unten und vorn gerichtete aber stark abgerundete Spitze als *apex prostatae.* Eine meist nur seichte Furche auf der Hinterfläche des Organs trennt zwei nur unvollkommen abgegrenzte Lappen voneinander, *lobus dexter* und *lobus sinister.*

Durch den Eintritt der ductus ejaculatorii in den hintern Abschnitt der prostata, welche hier eine quere Furche erzeugen, lässt sich an der basis prostatae ein vorderer und hinterer Abschnitt unterscheiden. Man bezeichnet den vordern Teil als *isthmus prostatae;* er hängt fest an der Harnblase, während der hintere Teil an die ampullae ductuum deferentium und die Spitzen der Samenblasen grenzt. Mitunter erfährt der isthmus prostatae eine stärkere Ausbildung, springt gegen die hintere untere Blasenwand stärker vor und heisst dann *lobus medius* prostatae.

Die im übrigen fast plane längere Hinterfläche des Organs steht geneigt und wird als *facies posterior,* die viel kürzere und fast vertikale vordere Fläche als *facies anterior* bezeichnet. Beide gehen durch seitliche ebenfalls konvexe Flächen ohne Grenze ineinander über. In der Richtung von vorn nach hinten ist die prostata deutlich abgeplattet, so dass ihr Querdurchmesser in der Regel der grösste ist.

395. 401. Die prostata wird ihrer ganzen Höhe nach von der pars prostatica der Harnröhre durchbohrt und zwar so, dass die Harnröhre der vordern Wand näher liegt, als der hinteren. Ihre leicht konkave nach oben gerichtete Basis grenzt an den fundus der Harnblase und ist mit diesem fest verwachsen, ihre hintere Wand grenzt an die vordere Rectalwand und ist mit dieser durch Bindegewebszüge der fascia rectovesicalis (s. u.) verbunden, die Spitze der Drüse liegt auf dem diaphragma urogenitale, ebenfalls mit diesem innig verwachsen. Die vordere Fläche ist an die Vorderwand des kleinen Beckens befestigt und zwar durch einen mittleren und zwei seitliche Faserzüge, die auch als *ligamenta puboprostatica (medium* und *lateralia)* bezeichnet werden. Sie liegt hinter dem unteren Abschnitt der Schambeinsymphyse. Die seitlichen Flächen der prostata grenzen besonders an den m. levator ani (s. u.). In der Nähe der prostata liegen mehrere Venenplexus; vor ihr der plexus pudendalis, an ihrer Basis und zu ihren Seiten der plexus vesicoprostaticus.

Die prostata besteht zur Hälfte aus glatter Muskulatur, zur Hälfte aus Drüsengewebe, bald überwiegt die eine, bald die andere Gewebsform. Stets enthalten die Seitenteile der prostata und der grössere hinter der Harnröhre gelegene Teil des Organs reichlich, der schmale vor der Harnröhre gelegene Teil spärlich drüsige Bestandteile, im letzteren Abschnitt fehlen die Drüsen streckenweis nicht selten ganz.

Die gesamte Drüsenmasse der prostata wird als *corpus glandulare prostatae* bezeichnet. Es handelt sich um eine grössere Zahl Einzeldrüsen, welche gesondert oder zu mehreren vereint mit ihren Ausführungsgängen, *ductus prostatici* genannt, in etwa 30 engen Oeffnungen in die pars prostatica urethrae ausmünden. Entsprechend der stärkeren Anhäufung der Drüsensubstanz im hintern Abschnitt der Drüse liegen die Mündungen hauptsächlich im hintern Teil der Harnröhrenwand, besonders auf den seitlichen Abhängen des colliculus seminalis (s. u.).

(Näheres über den feineren Bau der prostata siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Die Muskulatur der prostata ist überwiegend glatte Muskulatur; nur am untern Ende des Organs mischen sich quergestreifte Fasern des m. sphincter urethrae membranaceae der eigentlichen Prostatamuskulatur bei. Letztere wird mit dem Namen des *m. prostaticus* bezeichnet. Er hängt seinerseits wieder an der basis prostatae mit dem annulus urethralis (sphincter vesicae s. ob. p. 289) zusammen und besteht aus unregelmässig angeordneten, vorzugsweise aber quer verlaufenden Muskelzügen, welche die Drüsen umgeben.

Eine bindegewebige Hülle, welche die prostata besonders seitlich und hinten umgibt, heisst *fascia prostatae* (s. a. u. p. 327); sie ist an der Hinterfläche des Organs am stärksten und hängt hier mit der fascia rectovesicalis zusammen.

395. 401. Der in der prostata eingeschlossene Teil der Harnröhre, *pars prostatica urethrae*, liegt im vordern Abschnitte des Organs, oben ungefähr an der Grenze des vordern und mittleren Drittels, unten, am apex prostatae, dagegen fast genau in der Mitte. Er besitzt eine Länge von 2—2,5 cm und läuft meist genau oder fast genau senkrecht, dabei aber leicht nach hinten konvex gebogen. Ihre Schleim-

haut ist mit der ziemlich festen und unnachgiebigen Prostatasubstanz fest verwachsen, so dass die pars prostatica urethrae einen nicht nur ziemlich weiten, sondern auch in seiner Weite ziemlich unveränderlichen Abschnitt der männlichen Harnröhre darstellt.

An der hinteren Wand der pars prostatica urethrae findet sich eine am 395.
orificium internum beginnende Längsfalte, *crista urethralis* genannt, die eine Fortsetzung der uvulae vesicae darstellt und sich bis in die pars membranacea und selbst noch über diese hinaus verfolgen lässt. Etwa in der Mitte der pars prostatica urethrae erhebt sich die crista urethralis zu einer etwa 3 mm hohen Längsleiste, dem Samenhügel, *colliculus seminalis*. Diese springt in das Lumen der Harnröhre derart vor, dass zu den beiden Seiten zwei tiefe Rinnen (sulci laterales colliculi) entstehen. An der Bildung des Samenhügels beteiligt sich nicht nur die Harnröhrenschleimhaut, sondern auch die Prostatasubstanz, namentlich ihre Drüsen, so dass der colliculus seminalis als ein von der Schleimhaut der urethra überzogener Vorsprung der Prostatasubstanz erscheint.

Auf der Höhe des colliculus seminalis findet sich eine feine spaltförmige Oeffnung, die in einen in der Prostatasubstanz verborgenen Blindsack, den ***utriculus prostaticus***, führt. Dieser stellt den rudimentären uterus masculinus dar (s. ob. p. 292), ist von wechselnder Grösse und Ausbildung und erscheint gewöhnlich als ein plattlängliches, birnförmiges, nach hinten und oben (gegen die basis prostata) gerichtetes Bläschen. In seltenen Fällen erreicht der utriculus prostaticus erheblichere Grösse.

Neben der Mündung des utriculus prostaticus und meist etwas weiter nach hinten findet sich auf dem seitlichen Abhang des colliculus jederseits die sehr kleine rundliche Oeffnung des ductus ejaculatorius. Nach ihrem Eintritt in die prostata (s. ob. p. 301) durchsetzen diese die Substanz des Organs in nahezu horizontaler Richtung, gleichzeitig nach ihrer Mündung zu etwas konvergierend. Seltener münden die ductus ejaculatorius in den utriculus prostaticus selbst oder sie verschmelzen wenigstens mit der Mündungsstelle des utriculus. Neben den Mündungen der ductus ejaculatorii auf den seitlichen Abhängen des colliculus seminalis und in den seitlichen Furchen neben ihm münden zahlreiche ductus prostatici.

Auf die pars prostatica folgt die *pars membranacea* der männlichen Harnröhre, 401. 411.
so genannt, weil dieser Abschnitt nur von der Harnröhrenwand selbst und von benachbarter Muskulatur begrenzt wird, im Gegensatz zum Anfangsteil der Harnröhre, welcher in der prostata, und dem Endteil, der im corpus cavernosum urethrae eingeschlossen ist.

Die pars membranacea urethrae ist kurz und hat nur eine Länge von etwa 1 cm. Sie läuft wie die pars prostatica fast senkrecht, jedoch etwas von hinten oben nach vorn unten mit leichter nach vorn konkaver Krümmung und durchsetzt das trigonum (diaphragma) urogenitale (s. u. p. 326), in leicht schräger Richtung. Da dieses an die untere Fläche der prostata stösst, so tritt die Harnröhre auch aus der prostata direkt in die Gewebsmasse des trigonum ein.

Die Muskelfasern des musculus trigoni urogenitalis (s. u. p. 327) bilden um die Harnröhre bei ihrem Durchtritt durch dieses ringförmige, die Wand der Harn-

röhre umgebende (quergestreifte) Faserzüge, *sphincter urethrae membranaceae* genannt. Die pars membranacea bildet einen zwar engen aber sehr dehnbaren Teil der Harnröhre, weil die Harnröhre in diesem Teile ihres Verlaufes eine selbständige von der Umgebung isolierbare Wand besitzt, die glatte Muskulatur enthält und deren Schleimhaut durch einen cavernösen Venenplexus ausgezeichnet ist.

(Näheres über den feineren Bau der urethra siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Zu beiden Seiten des hintern Abschnitts der pars membranacea urethrae liegen zwischen den Muskelfasern des Transversus perinei profundus (s. u. p. 327) zwei kleine etwa erbsengrosse rundliche Drüsen, die Cowper'schen Drüsen, *glandulae*
401. 411. *bulbourethrales.* Beide liegen mit ihren medialen Rändern nur wenige Millimeter von
434. einander entfernt, also der Mittellinie ziemlich nahe.

Man unterscheidet den höckrigen ziemlich harten Drüsenkörper, *corpus glandulae bulbourethralis,* und den Ausführungsgang, *ductus excretorius.* Letzterer zieht als sehr dünner feiner (kaum stricknadeldicker), ziemlich langer Gang*) nach vorn und abwärts durch den bulbus corporis cavernosi urethrae (s. u.) zum Anfangsteil der pars cavernosa urethrae, in deren untere Wand er einmündet, die Schleimhaut dabei in sehr spitzem Winkel durchbohrend.

Die *pars cavernosa urethrae* ist bei weitem der längste Teil der männlichen
401. 411. Harnröhre und verläuft ihrer ganzen Länge**) nach innerhalb des corpus cavernosum urethrae. Im obern, an die pars membranacea grenzenden Abschnitt ist die Harnröhre nach hinten konvex, im wesentlichen aber noch vertikal gestellt, alsdann folgt eine unter der Symphyse gelegene Krümmung der Harnröhre (curvatura subpubica), welche nach oben konkav und von der Lage des penis (s. u. p. 306) unabhängig ist (pars cavernosa fixa), und schliesslich der bei schlaffem penis herabhängende Teil (pars pendula). Die pars cavernosa macht also eine S-förmige Krümmung — bei nicht erigiertem penis; bei erigiertem penis gleicht sich die untere Krümmung aus, so dass eine einzige nach oben konkave Krümmung, die curvatura subpubica, übrig bleibt. Ebenso ist die Länge der pars cavernosa urethrae eine je nach den Erektionszustand des penis wechselnde. Sie beträgt im nicht erigierten Zustand des penis etwa 15—16 cm, wovon 7—9 cm auf die pars pendula kommen. Ihr Kaliber ist bis auf eine dicht vor der äussern Mündung, *orificium urethrae externum,* gelegene Erweiterung, ziemlich gleich gross und von mittlerer Weite. Die Erweiterung liegt im Bereiche der Eichel und führt den Namen der *fossa navicularis urethrae* (Morgagni); ihre Länge beträgt etwa 2 cm. Sie ist in der Ausdehnung von oben nach unten grösser als in der queren Richtung. Auch das orificium externum, der engste Teil der Harnröhre stellt einen sagittalen Längsspalt dar. An der obern Wand der fossa navicularis findet sich häufig eine quere Schleimhaut-
411. falte, *valvula fossae navicularis* (Guérin'sche Falte). Im übrigen besitzt die Schleimhaut der pars cavernosa urethrae kleine Schleimdrüsen, *glandulae urethrales*

*) Die Länge wechselt, beträgt aber mehrere Zentimeter.

**) Ein kurzer Abschnitt (0,5—1 cm) der vordern Wand der Harnröhre bleibt unterhalb des trigonum urogenitale frei vom cavernösen Gewebe, da die Harnröhre sich ganz allmählich in den bulbus urethrae (s. u.) einsenkt, so dass auch hinten zunächst nur eine ganz dünne Lage cavernösen Gewebes liegt.

genannt, welche häufig in kleine Buchten, *lacunae urethrales* (Morgagni) münden. Ferner finden sich im Anfangsteil der pars cavernosa die Mündungen der glandulae bulbourethrales. Während (im leeren Zustand der Harnröhre) das Lumen in der pars cavernosa eine Querspalte darstellt, zeigt es im hintern Teil der Eichel einen nach oben gerichteten Fortsatz, im vordern Teil der Eichel (fossa navicularis) wird aus dem queren ein sagittaler Spalt (s. ob.).

Die Arterien der männlichen Harnröhre sind für die pars prostatica Aeste der arteria haemorrhoidalis media und vesicalis inferior, für die folgenden Abschnitte Aeste der arteria pudenda interna (arteria perinei, bulbi urethrae und urethralis).

Die Venen der Harnröhre gehen im obern Abschnitt zu den Blasen- und Prostatavenen, im untern Abschnitt zu den Penisvenen (s. u.).

Die Lymphgefässe der Harnröhre gehen zu den lymphoglandulae hypogastricae, z. T. auch inguinales.

Die Nerven der Harnröhre stammen teils vom nervus pudendus, teils vom plexus sacralis, teils vom sympathicus (plexus prostaticus und cavernosus).

Die äussern männlichen Genitalien, *partes genitales viriles externae.*

Der Hodensack, *scrotum.* 409. 410.

Der Hodensack, *scrotum*, ist ein im wesentlichen von der äussern Haut gebildeter Sack, der insofern unsymmetrisch ist, als gewöhnlich die linke Hälfte tiefer herabhängt als die rechte, entsprechend dem tiefern Stande des linken Hodens. Der Hodensack enthält die beiden Hoden (und Nebenhoden) mit ihren serösen Höhlen (s. ob. p. 296), sowie die untern Abschnitte der Samenstränge.

Die Haut des Hodensacks, die an seiner basis ohne Grenze in die Haut des mons pubis, des Dammes und der medialen Flächen der Oberschenkel übergeht, zeichnet sich durch eine Reihe von Besonderheiten aus. Sie ist dünn, deutlich pigmentiert und dunkler als die Haut der Umgebung, besitzt grosse Talgdrüsen und spärliche und vereinzelt stehende, stärkere Körperhaare und lässt namentlich am hintern Abschnitt des scrotum eine deutliche Nahtlinie, *raphe scroti*, erkennen, welche sich in die Naht des Dammes (s. u.) fortsetzt und der Rest der Spalte zwischen den ursprünglichen, paarigen Wülsten (s. ob. p. 294) ist, aus denen sich der Hodensack entwickelt. Der raphe scroti entspricht im Innern des Hodensacks das *septum scroti*, eine vom Bindegewebe, wenig Fettgewebe und glatter Muskulatur gebildete Scheidewand, die die beiden Hoden und Samenstränge voneinander trennt.

Die Haut des scrotum besitzt eine sehr ausgedehnte, glatte Muskulatur, welche eine vollständige, aus netzförmig angeordneten Fasern bestehende Muskelschicht, Fleischhaut des Hodensacks, *tunica dartos*, bildet. Sie bedingt durch ihre Kontraktion die Runzelung der Haut des Hodensacks. Fettgewebe fehlt in der Haut des Hodensacks ganz; unter der tunica dartos liegt nur wenig lockeres Bindegewebe.

Unter der tunica dartos trifft man sogleich auf die *fascia cremasterica* (s. ob. p. 299) die sich von der oberflächlichen Bauchfacie auf das *m. cremaster* überschlägt und diesen zum Hodensack begleitet. Dieser Muskel (s. ob. p. 146) ist eine Fortsetzung des m. obliquus abdominis internus, mitunter z. T. auch des Transversus

abdominis. Er läuft in zerstreuten, zunächst longitudinalen und parallelen, anfangs auf der Hinterfläche des Samenstrangs gelegenen Bündeln nach abwärts in das scrotum. Hier anastomosieren die den Hoden mit seinen eigentlichen Hüllen umgebenden Fasern mannigfach miteinander, wobei sie in quere und schräge Richtung übergehen.

Die Muskelfasern des cremaster liegen unmittelbar auf einer fascienartigen Haut, der *tunica vaginalis communis*, so genannt, weil sie gleichzeitig dem Samenstrang und dem Hoden angehört. Sie ist eine Fortsetzung der fascia transversalis (s. o. p. 149) und wird beim descensus testiculorum (s. o. p. 294) mit dem Bauchfell zugleich aus dem Leistenkanal vorgestülpt, geht also nicht wie die tunica vaginalis propria zwischen Leistenring und Hoden zugrunde. Letztere ist die innerste Hülle des Hodens (s. o. p. 297).

Man unterscheidet also am Hodensack folgende Schichten: Haut mit *tunica dartos, fascia cremasterica, m. cremaster, tunica vaginalis communis, tunica vaginalis propria.* Beide Hoden liegen in den durch das septum scroti getrennten Hälften des Hodensacks völlig unabhängig voneinander; ebenso sind alle innerhalb der tunica dartos gelegenen Hodenhüllen jeder Seite vollkommen selbständig, selbst — bis auf kleine Anastomosen — beide Gefässbezirke.

Die Arterien der Haut des Hodensacks (über die des Hodens und Samenstrangs s. o. p. 299) sind die arteriae scrotales posteriores aus der arteria pudenda interna und die arteriae pudendae externae, welche die arteriae scrotales anteriores abgeben, aus der arteria femoralis. Auch einzelne Zweige der a. obturatoria gehen zu den Seitenteilen des Hodensacks.

Die Venen des Hodensacks gehen teils durch die venae pudendae externae in die vena saphena magna, teils zur vena pudenda interna.

Die Nerven des scrotum sind die nervi scrotales anteriores aus dem n. spermaticus externus (plexus lumbalis) und die nervi scrotales posteriores aus dem n. pudendus.

Das männliche Glied, *penis.*

Das männliche Glied, penis, ist ein nahezu zylindrischer Körper, der mit
401. seiner Wurzel, *radix penis*, an beiden Schambeinen befestigt ist, mit seinem Haupt-
409—416. abschnitt, *corpus penis*, im nicht erigierten Zustand nach abwärts hängt. Das freie Ende des penis bildet die Eichel, *glans penis.* Man unterscheidet am penis die breitere nach oben und vorn gekehrte Fläche als *facies dorsalis* (dorsum penis), die etwas schmälere untere und hintere Fläche als *facies urethralis*; beide gehen durch Seitenflächen ohne Grenze ineinander über.

Die Hauptbestandteile des penis sind seine Schwellkörper, corpora cavernosa, von denen zwei, die corpora cavernosa penis paarig, der dritte, corpus cavernosum urethrae, unpaar ist.

Die *corpora cavernosa penis* sind zylindrische, an den vordern und hintern Enden zugespitzte Körper. Ihrer grössten Länge nach sind sie miteinander verwachsen. Sie nehmen in Gestalt der stark verjüngten und leicht abgeplatteten crura penis ihren Ursprung von den medialen Rändern der unteren Schamsitzbeinäste, an der Grenze beider Knochen, laufen dem untern Rande des os pubis entlang konvergierend und sich verdickend bis vor den untern Abschnitt der Schambein-

symphyse. Hier legen sich beide corpora cavernosa penis dicht nebeneinander und verwachsen mit ihren medialen Flächen zum septum penis. Mit dem Schambein sind die crura penis durch die albuginea (s. u.) fest verwachsen. Auf ihnen liegt der m. ischiocavernosus (s. u. p. 324) jederseits.

Durch die Verwachsung der corpora cavernosa penis im Bereiche der corpus penis entsteht im grösseren, dorsalen Abschnitt des penis ein abgeplattet-zylindrischer Körper, der an seiner obern Fläche eine flache, an seiner untern Fläche eine breitere und tiefere Rinne, sulcus urethralis penis, zeigt. Letztere dient zur Anlagerung des corpus cavernosum urethrae; erstere für die arteriae und die vena dorsalia penis. Das vordere Ende der beiden corpora cavernosa penis ist stark zugespitzt und ragt unter die Krone der Eichel (s. u.).

Jeder corpus cavernosum penis besitzt eine sehr feste und dicke (za. 2 mm), bindegewebige Umhüllung, *tunica albuginea corporis cavernosi* genannt. Im Bereich des corpus penis bilden die tunicae albugineae da, wo sie sich berühren, das *septum* 413. 414.
penis, welches mitunter unterbrochen ist, so dass die cavernösen Räume beider Schwellkörper kommunizieren. Innerhalb der albuginea liegt das eigentliche cavernöse Gewebe mit seinen *cavernae* und den zahlreichen feinen, an die Innenfläche der albuginea ansetzenden *trabeculae corporum cavernosorum*. Im Innern der Schwellkörper, meist näher dem septum, laufen die vasa profunda penis und die nervi dorsales penis. (Näheres über den feineren Bau des penis siehe Sobotta. Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.)

Der unpaare Schwellkörper des penis, *corpus cavernosum urethrae*, ist ein 410.
deutlich abgeplattet-zylindrisches, am vorderen und hinteren Ende stark verdicktes Gebilde, an dem man die hintere Anschwellung, die Harnröhrenzwiebel, *bulbus corporis cavernosi*, das dünnere Mittelstück, und die vordere Anschwellung, die Eichel, *glans*, unterscheidet. Das corpus cavernosum urethrae ist länger und dünner als die corpora cavernosa penis; seine albuginea ist viel schwächer, namentlich an der Eichel, sonst zeigt es im wesentlichen den gleichen Bau. Es wird bis auf den bulbus urethrae von der pars cavernosa urethrae (s. o. p. 304) durchbohrt.

Der *bulbus (corporis cavernosi) urethrae* ist das keulenartige verdickte hintere Ende des corpus cavernosum urethrae. Es hat ungefähr birnförmige Gestalt und die Grösse einer Haselnuss. Nicht immer gut ausgebildet zeigt sich ein Einschnitt beziehungsweise eine Furche, sulcus bulbi, am bulbus urethrae, welche die beiden *hemisphaeria bulbi urethrae* weniger deutlich trennt als die im Innern gelegene Scheidewand, *septum bulbi urethrae*. Der bulbus urethrae liegt auf der unteren Fläche des trigonum urogenitale zwischen beiden crura penis mit der fascia trigoni inferior fest verwachsen; an seinem vorderen Ende, da wo er in das dünnere Mittelstück übergeht, grenzt er an die pars membranacea urethrae; letztere tritt auch an dieser Stelle in das corpus cavernosum urethrae ein, während der bulbus undurchbohrt bleibt. Der bulbus urethrae wird von dem unpaaren m. bulbocavernosus (s. u. p. 325) an seiner Unterfläche ganz bedeckt.

Das lange dünne Mittelstück des corpus cavernosum urethrae liegt in der Furche (sulcus urethralis) an der unteren Fläche der corpora cavernosa penis.

Es ist stark in dorso-ventraler Richtung abgeplattet und mit den albugineae der corpora cavernosa penis ziemlich fest verwachsen. Seiner ganzen Länge nach wird es von der pars cavernosa urethrae durchbohrt (s. o. p. 304), die näher der dorsalen als der ventralen Fläche liegt.

410. 412. Die vordere Anschwellung des corpus cavernosum urethrae bildet die Eichel,
414—416. *glans penis*. Sie wird von der hier sehr dünnen äusseren Haut überzogen, die mit der an der Eichel sehr dünnen albuginea des Schwellkörpers fest verwächst. Die Eichel hat die Form eines kurzen, breiten, schiefen Kegels mit stark abgerundeter Spitze. Die konvexe glatte dorsale Fläche ist länger als die mit einer seichten Rinne versehene ventrale (urethrale) Fläche. Die Basis der Eichel ist ausgehöhlt und ragt mit ihrem freien abgerundeten Rande, *corona glandis* genannt, über die in der Aushöhlung steckenden corpora cavernosa penis hinweg. Die Furche, welche hinter der corona glandis entsteht, heisst *collum glandis* (sulcus retroglandularis). Eine bindegewebige Scheidewand, *septum glandis*, erstreckt sich vom untern Umfang der albuginea aus nach oben hin bis zur urethra. Eigentlich ist der Schwellkörper der Eichel, corpus cavernosum glandis, ein selbständiges Gebilde, dessen cavernöse Räume jedoch vielfach mit denen des corpus cavernosum urethrae kommunizieren.

Die drei corpora cavernosa penis werden von einer gemeinsam, ziemlich schlaffen bindegewebigen Hülle umschlossen, die bis zum collum glandis reicht, *fascia penis* genannt. Sie umschliesst gleichzeitig auch die vasa dorsalia penis. An der Wurzel des Gliedes geht sie ohne Grenze in die benachbarten Fascien über. Die äussere Haut des penis ist haarlos, an Talgdrüsen reich und frei von Fett. Lockeres Bindegewebe trennt sie von der fascia penis. An der radix penis treten Haare und Fettgewebe auf und die Haut nimmt den Charakter des benachbarten mons pubis an.

401. 412. Besondere Eigentümlichkeiten zeigt die Haut des penis an der Eichel. Sie bildet hier eine mehr oder weniger lange Duplikatur, das *praeputium*, indem die äussere Haut zunächst die glans penis bis zum collum glandis fest überzieht, dann am vordern Ende des corpus penis umbiegt und von neuem die glans penis mehr oder weniger weit (in nicht erigiertem Zustand des penis) überragt, so dass ein am collum glandis blind endender Sack, der Präputialsack, gebildet wird. Die Vorhaut hat also zwei Flächen, eine äussere und eine innere der Eichel zugekehrte, die am vorderen Ende des penis ineinander übergehen, den annulus praeputialis mit einer mehr oder weniger weiten Oeffnung, orificium praeputii, bildend. Auf der glans penis ist die Haut sehr dünn und mit der glans fest verwachsen: sie zeigt eine glatte Oberfläche oder (in nicht erigiertem Zustand) feine Runzeln. Die gegenüberliegende Fläche des praeputium ist ebenfalls schleimhautähnlich und feucht: sie wird durch ein dünnes Längsbändchen, *frenulum praeputii*, an die Rinne der Unterfläche der glans befestigt. Die Vorhaut lässt sich, wenn ihre Oeffnung nicht zu eng ist, über die glans penis nach hinten zurückschlagen.

Was die Befestigungen des penis anlangt, so geschieht diese ausser der Befestigung der crura penis am Knochen des Schamsitzbeins noch durch zwei besondere Bänder. Das *ligamentum fundiforme penis* ist vorwiegend elastisch,

entspringt etwa 5 cm oberhalb der Symphyse von der linea alba und läuft zur dorsalen Fläche der fascia penis, strahlt aber auch zu beiden Seiten des penis verlaufend bis auf dessen Unterfläche aus. Das *ligamentum suspensorium penis* entspringt von der vordern Fläche der Schambeinfuge bis zum ligamentum arcuatum pubis und stellt kurze straffe Bindegewebszüge dar, die zur Vereinigungsstelle der corpora cavernosa penis ziehen.

Die Arterien des penis stammen hauptsächlich von der arteria pudenda interna. Die arteriae dorsales penis laufen neben der unpaaren Vene in der Rinne beider corpora cavernosa penis, die profundae penis im Innern der Schwellkörper, die arteria bulbi urethrae geht zum bulbus corporis cavernosi und zur glandula bulbourethralis, die arteria urethralis zum corpus cavernosum urethrae und zur Harnröhre. Ausserdem treten noch Aeste der arteriae pudendae externae und scrotales posteriores zur Haut der Peniswurzel.

Die oberflächlichen Venen des penis bilden eine oder mehrere, hauptsächlich auf dem dorsum penis gelegene venae subcutaneae, welche in die vena saphena magna gehen. Die tiefen Venen bestehen aus der unpaaren vena dorsalis penis (subfascialis), welche sich hauptsächlich aus den Eichelvenen und den venae circumflexae zusammensetzt. Sie geht zum plexus pudendalis. Die in den corpora cavernosa gelegenen venae profundae penis bilden die Hauptwurzeln der venae pudendae internae.

Die Lymphgefässe des Penis sind zahlreich, zerfallen in oberflächliche und tiefe und führen die Lymphe zu den lymphoglandulae inguinales.

Die Nerven des penis stammen teils vom nervus ilioinguinalis, teils vom nervus pudendus; der letztere beteiligt sich mit zwei Zweigen, dem nervus perinei und nervus dorsalis penis an der Versorgung des Gliedes. Ausserdem gehen sympathische Aeste der Beckengeflechte in grosser Zahl zum penis, namentlich zum cavernösen Gewebe.

Die weiblichen Geschlechtsorgane, *organa genitalia muliebra.* 417—431.

Innere weibliche Genitalien, *organa genitalia muliebra interna.*

Der Eierstock, *Ovarium.*

Der Eierstock, *ovarium*, ist die weibliche Keimdrüse. Sie stellt eine so- 417—423.
genannte geschlossene Drüse dar, indem sie mit ihrem Ausführungsgange, dem 427.
Eileiter, nur mittelbar in Zusammenhang steht. Der Eierstock ist wie der Hoden paarig, aber viel kleiner als dieser; er hat die Form eines ziemlich stark abgeplatteten unregelmässigen Ellipsoids, dessen einer Längsrand (margo mesovaricus) gradlinig abgestutzt ist. Seine Grösse schwankt nicht nur nach Alter und Geschlechtstätigkeit, sondern auch individuell ziemlich stark. Seine grösste Länge beträgt 2,5—5 cm, seine Breite 1,5—3 cm, seine Dicke 0,6—1,5 cm. Man unterscheidet am Eierstock zwei Flächen, die der tuba uterina zugekehrte und von ihr grossenteils bedeckte *facies medialis* und die der Wand des kleinen Beckens anliegende *facies lateralis*. Beide werden durch mehr oder weniger abgerundete, stets aber stumpfe Ränder verbunden; der freie Rand, *margo liber*, ist stärker (konvex) gebogen und breiter; er sieht nach hinten und etwas medianwärts. Der am mesovarium (s. u. p. 336) befestigte Rand, *margo mesovaricus*, ist mehr gerade und sieht nach vorn und lateral. Er trägt die Eintrittsstelle der Nerven und Gefässe,

hilus ovarii, welche in Gestalt einer mehr oder weniger tiefen Rinne erscheint. Man unterscheidet ferner das nach oben sehende stark abgerundete gegen das infundibulum tubae uterinae gerichtete Ende als *extremitas tubaria*, das nach unten sehende, mittelst des ligamentum ovarii am uterus befestigte, meist leicht zugespitzte Ende, als *extremitas uterina*.

Die Oberfläche des ovarium ist bald völlig glatt, bald uneben oder narbig eingezogen, je nach dem Funktionszustand des Organs. Der Eierstock hat eine beträchtliche Härte, an der Leiche eine weissliche, beim Lebenden graurötliche Farbe.

Der Eierstock liegt im kleinen Becken und zwar so, dass sein Längsdurch-
417—422. messer nahezu senkrecht steht, das uterine Ende liegt nach unten und etwas nach vorn und medianwärts gekehrt, das tubare Ende nach oben und etwas nach hinten und lateralwärts, die laterale Fläche zugleich etwas nach unten, die mediale medianwärts und zugleich etwas nach oben gewandt. Das obere Ende (extremitas tubaria) liegt unmittelbar unterhalb der linea terminalis (dem medialen Rand des Psoas major und den vasa iliaca externa benachbart) ungefähr der Gegend der articulatio sacroiliaca entsprechend in einer verschieden ausgebildeten flachen Grube der seitlichen Beckenwand, der fossa ovarica. Diese wird begrenzt nach oben und vorn durch die arteria umbilicalis beziehungsweise nach hinten vom ureter und der arteria uterina; an der lateralen Seite also am Boden der Grube liegt der nervus obturatorius und die vasa obturatoria. Mit den Lageveränderungen des uterus (s. u.) wechseln auch die Ovarien ihre Lage in beschränktem Masse. Nicht selten — namentlich bei Schiefstand des uterus — liegen die beiden Eierstöcke unsymmetrisch, insbesondere verschieden hoch.

Mit dem fundus uterus ist die extremitas uterina ovarii durch einen binde-
420. 423. gewebig-muskulösen Strang, *ligamentum ovarii proprium* verbunden. Er verläuft
427. zwischen beiden Blättern des ligamentum latum (s. u. p. 336). Die extremitas tubaria dagegen ist durch die *fimbria ovarica* (ligamentum infundibuloovaricum) an das infundibulum tubae (s. u.) befestigt. An die extremitas tubaria geht ferner, vom grossen Becken aus herunterziehend, ein die Gefässe und Nerven des Eierstocks enthaltender bindegewebig-muskulöser Strang, das *ligamentum suspensorium ovarii* (ligamentum infundibulopelvicum).

Der Eierstock liegt in der hinteren Platte des ligamentum latum (s. u. p. 336) und wird vom Bauchfell dieses so überzogen, dass das Peritonealepithel zum Keimepithel des Eierstocks wird, nur eine schmale Zone am hilus bleibt bauchfellfrei.

Man unterscheidet am Eierstock zwei Schichten, die Mark- und Rindenschicht. Letztere überzieht als vollständige Lage die Oberfläche des Eierstocks bis auf die Stelle des hilus, erreicht ihre grösste Dicke aber am margo liber. Sie ist ausgezeichnet durch bläschenförmige Bildungen, die Eifollikel oder Graaf'schen Follikel, *folliculi oophori vesiculosi* (Graaf), beziehungsweise gelegentlich durch deren
427. Umwandlungsprodukte, die *corpora lutea*. (Näheres über den feineren Bau des Eierstocks siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.) Die von der Rindenschicht nicht scharf getrennte Markschicht des Eierstocks enthält hauptsächlich die grösseren Gefässe des Organs.

Zum Eierstock treten zwei Arterien, erstlich die arteria ovarica im ligamentum suspensorium ovarii aus der aorta (spermatica interna), zweitens der ramus ovaricus der arteria uterina. Beide anastomosieren.

Die Venen des Eierstocks entsprechen den Arterien; die venae ovaricae bilden den plexus pampiniformis und gehen zur vena cava inferior beziehungsweise vena renalis. Die übrigen Aeste gehen zur vena uterina. Am hilus ovarii bilden die Venen starke Geflechte zwischen beiden Blättern des mesovarium (bulbus ovarii).

Die Lymphgefässe des Eierstocks gehen zu den lymphoglandulae lumbales.

Die Venen des Eierstocks sind sympathische Fasern im Verlaufe der arteria ovarica.

Der Eileiter (Muttertrompete), *tuba uterina.*

Der Eileiter, *tuba uterina* (Falloppii), stellt einen paarigen, röhrenförmigen 417—423.
muskulösen 10—15 cm langen Gang dar, der am oberen Rande des ligamentum latum 427.
(s. u. p. 336) deutlich geschlängelt und stark gebogen verläuft. Der Eileiter dient zur Verbindung des Eierstocks mit dem uterus, ist aber nur an den letzteren unmittelbar angewachsen. Am Eierstock beginnt der Eileiter mit einer rundlichen direkt in die Bauchhöhle führenden Oeffnung, *ostium abdominale tubae uterinae*, die an der Spitze eines Trichters gelegen ist, des Tubentrichters oder *infundibulum tubae uterinae*. Dieses wird von einer Verlängerung der Tubenwand gebildet, ist an seiner Innenfläche stark faltig und endet in eine Anzahl zipfelförmiger, durch tiefe Einschnitte getrennter, oft verzweigter Lappen, *fimbriae tubae uterinae* genannt, so dass die Ränder des Tubentrichters wie ausgefranst erscheinen. Die Fimbrien sind von verschiedener Länge; eine besonders lange läuft bis zur extremitas tubaria ovarii, in der Regel eine Rinne bildend. Sie wird als *fimbria ovarica* (ligamentum infundibulo-ovaricum s. ob. p. 310) bezeichnet und besitzt besonders starke Schleimhautfalten. Das infundibulum liegt an der facies medialis und dem margo liber ovarii.

Der auf das ostium abdominale folgende Abschnitt der tuba uterina ist weiter als das dem uterus benachbarte Stück, gleichzeitig durch Windungen und ein starkes Faltensystem ausgezeichnet. Dieser Teil heisst *ampulla tubae uterinae*. Er beginnt an der extremitas tubaria ovarii mit einer spitzwinkligen Biegung, verläuft dann fast vertikal wie der Eierstock selbst, parallel und dicht vor dem margo mesovaricus ovarii an der seitlichen Beckenwand nach abwärts.

Jetzt geht der Eileiter in einer fast rechtwinkligen Biegung in den stark verengten und fast geraden *isthmus tubae uterinae* über, der nahezu horizontal, in leichten, nach oben konkaven Bogen nach medial vorn und etwas nach abwärts gerichtet zum uterus zieht. Der in den uterus übergehende z. T. in der Substanz des uterus selbst verlaufende engste Teil der tuba uterina heisst *pars uterina*. Seine Lichtung ist sehr fein und mündet mittelst des ebenfalls nur punktförmigen *ostium uterinum tubae uterinae* in das cavum uteri aus. Es besteht also die tuba uterina aus einem im wesentlichen horizontalen kürzeren uterinen und vertikalen längeren ovariellen Abschnitt.

Die Lagebeziehungen der tuba uterina ergeben sich im wesentlichen aus denen des Eierstockes und uterus, beziehungsweise des ligamentum latum (s. u. p. 336).

Die Wand der tuba uterina besteht erstlich aus der tunica serosa, welche vom ligamentum latum ausgeht. Man nennt den obern, den serösen Ueberzug für die tuba

uterina liefernden Abschnitt des Bandes deswegen auch *mesosalpinx* (s. a. u. p. 336). Nur das Endstück der pars uterina entbehrt des serösen Ueberzuges, indem es in die Uteruswand selbst eingeschlossen ist. Andrerseits ragt das abdominale Ende (infundibulum) über den Bereich des ligamentum latum hinaus. Auf die tunica serosa folgt die subseröse *tunica adventitia*, darauf die *tunica muscularis* mit *stratum longitudinale* und *stratum circulare* und schliesslich die *tunica mucosa*. Letztere ist in der Ampulle und dem isthmus tubae durch Längsfalten, *plicae tubariae* ausgezeichnet, die auch durch das ostium abdominale auf die Innenfläche des Tubentrichters und die Fimbrien übergehen. In der Ampulle sind sie als *plicae ampullares* von besonderer Länge und sehr stark verästelt, so dass hier ein äusserst kompliziertes labyrinthartiges aus vielen engen Spalträumen zusammengesetztes Lumen entsteht,
[illegible] während die *plicae isthmicae* unverzweigte Längsfalten darstellen; die pars uterina entbehrt der Falten ganz oder fast ganz. Näheres über den feineren Bau der Tube siehe [illegible] Handatlanten. Bd. XXVI.

Die [illegible] der tuba uterina stammen von der arteria ovarica und arteria uterina [illegible] Tube [illegible] untereinander anastomosieren. Ebenso [illegible]

Die [illegible] der Tube gehen wahrscheinlich zu den lymphoglandulae lumbales.

Die [illegible] stammen teils von den sympathischen Zweigen des Eierstockes, teils vom [illegible]

Der Nebeneierstock, [illegible] und die weiteren Anhangsgebilde der inneren weiblichen Genitalien.

[illegible] entspricht dem Nebenhoden
[illegible] [illegible] Er liegt [illegible] parallelen [illegible] der Tube [illegible] Längskanal [illegible] Abschnitts [illegible] als die [illegible] fast [illegible]

[illegible] zum ersten Lebens- [illegible] Körpers [illegible] Es liegt ebenfalls in der [illegible] eine kleine [illegible]

[illegible] Mor- [illegible] selbst [illegible] mit Flüssigkeit [illegible]

Die Gebärmutter, [illegible]

[illegible] muskulöser Hohlorgan, im kleinen
[illegible] [illegible] Birne. Man unter-

scheidet am uterus zwei Hauptteile, einen grösseren oberen, den Uteruskörper, *corpus uteri*, und einen kleineren unteren den Uterushals, *cervix* (collum) *uteri*. Beide werden durch eine Einschnürung, die schmalste Stelle des uterus, getrennt. Am Uteruskörper bezeichnet man die Kuppe, welche stark gewölbt über die Einmündungsstellen der Tuben hinausragt, als *fundus uteri*. Entsprechend der starken Abplattung des uterus in der Richtung von vorn nach hinten unterscheidet man eine vordere und hintere Fläche und zwei seitliche Ränder. Die vordere Fläche ist weniger gewölbt als die hintere und heisst *facies vesicalis*, die hintere stärker konvexe Fläche wird als *facies intestinalis* bezeichnet, die Seitenränder als *marginales laterales (dexter* und *sinister)*. An der cervix uteri unterscheidet man zwei Hauptteile, den unteren, in die Scheide hineinragenden Teil als *portio vaginalis* (Vaginalportion) und den oberen, oberhalb der Scheide gelegenen als *portio supravaginalis*. Erstere hat querelliptische Gestalt, letztere ist abgeplattet-zylindrisch.

Die sehr dicke Wandung des uterus umschliesst eine relativ enge Höhlung, welche im Bereiche des corpus uteri als *cavum uteri* im Bereiche der cervix als 427.
canalis cervicis uteri bezeichnet wird. Beide hängen durch den innern Muttermund, *orificium uteri internum*, die engste Stelle des Uteruslumens zusammen. Diese entspricht der Einschnürung zwischen corpus und cervix. Das cavum uteri ist in der Richtung von vorn nach hinten, also in der Richtung der Abplattung des uterus nur spaltförmig, in querer Richtung dagegen ziemlich ausgedehnt. Es hat die Form eines ungleichschenkligen Dreiecks. Die eine Ecke stellt das orificium internum dar, die beiden anderen Ecken werden von den orificia uterina tubarum gebildet. Die Verbindungslinie der beiden letzteren ist die kürzeste Seite des Dreiecks.

Der *canalis cervicis* dagegen ist ein ungefähr zylindrisches in der Mitte etwas 420.
erweitertes Rohr; er beginnt am orificium uteri internum, dem sogenannten inneren 427. 429.
Muttermund, und mündet durch den (äusseren) Muttermund, *orificium uteri externum*, in die Scheide aus. Diese Oeffnung erscheint von der Scheide aus bei Personen, die noch nicht geboren haben (Nulliparae), als kurze glattrandige Querspalte oder in Gestalt eines glatten rundlichen Loches; bei Personen, die geboren haben, als unregelmässig-rundliche, vielfach eingekerbte Oeffnung. Die dicken wulstigen Ränder des orificium externum werden als Muttermundslippen bezeichnet; die vordere Lippe, *labium anterius*, ist kürzer und steht tiefer als die hintere, *labium posterius*. Sie bilden mit ihrem glatten, von der Scheidenschleimhaut (s. u.) gelieferten Schleimhautüberzug die portio vaginalis.

Durch ihre enge Verbindung mit der Scheide (s. u.) und seiner Nachbarschaft überhaupt kann die cervix uteri als feststehend betrachtet werden, während das corpus uteri beweglich ist. Die Stelle des inneren Muttermundes ist also gleichsam das Winkelgelenk, in dem das corpus uteri sich gegen den Cervicalteil um eine quere Achse bewegt. Die Stellung des uterus hängt dabei im wesentlichen von der Füllung der Blase ab. Bei leerer Blase knickt sich der Uteruskörper gegen die cervix nach vorn um (anteflexio), bei gefüllter Blase richtet er sich auf, so dass die Achsen des corpus und der cervix uteri zusammenfallen. Ferner liegt auch die Achse des uterus überhaupt nicht senkrecht im Körper, sondern schräg von

vorn oben nach unten hinten, so dass der uterus „antevertiert“ erscheint. Aus diesem Umstande erklärt sich auch die verschieden hohe Stellung der Muttermundslippen (s. ob. und auch u. p. 317). Ferner liegt der uterus oft nicht ganz genau median im Körper, sondern neigt sich bald mehr nach rechts, bald mehr nach links, so dass der fundus dann nicht genau nach vorn, sondern mehr lateralwärts sieht (Sinistroversio, Dextroversio).

Der uterus wird vom peritonaeum so überzogeu, dass das Bauchfell in Gestalt der ligamenta lata (s. u. p. 336) an die Seitenfläche des uterus herantritt, die
420. 421. hintere Fläche der Gebärmutter ganz überzieht (bis auf die in der Scheide steckende hintere Muttermundslippe) und hier auch auf die Scheide selbst übergreift (s. u.).

An der vorderen Fläche des uterus dagegen reicht der Bauchfellüberzug nur bis zur Gegend des inneren Muttermundes, so dass also nur der Uteruskörper vollständig im Peritonealüberzug steckt, die ganze vordere Fläche der cervix bauchfellfrei ist. Die Bauchfellbekleidung der facies vesicalis uteri geht über die Wölbung des fundus in die der facies intestinalis ohne Grenze über.

Der uterus nimmt den mittleren Teil des kleinen Beckens ein und zwar liegt er so, dass seine facies vesicalis stets an die Harnblase stösst; im Bereiche der cervix ist sie mit der hintern Blasenwand ziemlich fest verbunden, im Bereich des corpus trennt beide der Bauchfellüberzug beider Organe und die excavatio vesicouterina, ein (bei normaler anteflektierter Uteruslage) ideeller, niemals durch Eingeweideteile erfüllter Spaltraum, so dass das corpus uteri dem Füllungszustande der Harnblase folgen muss. Die Kuppe des fundus uteri reicht etwa bis zur plica vesicalis transversa. Die facies intestinalis uteri grenzt gewöhnlich an die in der excavatio rectouterina liegenden Dünndarmschlingen, bei gefüllter Blase und gefülltem Mastdarm an die vordere Wand des rectum selbst.

Die nicht vom Bauchfell bekleideten Abschnitte des uterus zeigen folgende Lagerungsbeziehungen. An die Grenze der pars vaginalis und supravaginalis setzt sich in einer Höhe von fast 1 cm die Scheidenwand an, deren Muskulatur in die Uterusmuskulatur übergeht. Die Lagebeziehungen der pars vaginalis innerhalb der Scheide werden unten besprochen werden; die der pars supravaginalis — bis auf die hintere vom Bauchfell überzogene Fläche — ergeben sich grösstenteils aus der Befestigungsart dieses Gebärmutterabschnittes. Im übrigen grenzt die vordere Fläche der cervix uteri hier an die hintere Harnblasenwand und — ebenso wie die seitliche — an den ureter, letzterer bleibt aber etwa 1 cm von ihr entfernt. Auch treten hier die Hauptgefässe zum uterus (s. u.).

Grösse und Gestalt des uterus wechseln nach Alter und Funktion. Der infantile Uterus hat einen im Verhältnis zur cervix sehr kleinen und sehr platten, breiten Körper, ist überhaupt verhältnismässig sehr klein und wächst von der Geburt bis zur Pubertät nur wenig. Auch der jungfräuliche uterus und der uterus von Frauen, die nie geboren haben, ist noch relativ klein, corpus und cervix noch nahezu gleichgross. Nach erfolgter Geburt bleibt der Uteruskörper stets grösser und breiter als er vor der (ersten) Geburt war, der fundus ist stärker gewölbt. Im

spätern Lebensalter nach Erlöschen der Funktion des Organs tritt im wesentlichen eine Rückbildung der cervix ein, während das corpus gross bleibt.

Die gesamte Länge des Uterus beträgt bei Nulliparen 5—8, bei Multiparen 6—9 cm, davon kommen bei ersterer ca. 4,0, bei letzterer ca. 4,5 cm auf das corpus, 2,5—3 cm auf die cervix. Die grösste Breite des corpus ist bei ersterem 3,5—4, bei letzterem 4—5 cm, die grösste Dicke 2,5—3 beziehungsweise 3 cm. Der kindliche Uterus ist nur 2—3 cm lang. Enorme Grössenzunahme zeigt der uterus zur Zeit der Schwangerschaft.

Was die Wand der Gebärmutter betrifft, so unterscheidet man drei Schichten, 424—428.
den serösen Ueberzug oder das *perimetrium*, die Muskulatur, *tunica muscularis* (myometrium) und die Schleimhaut, *tunica mucosa* (endometrium). Das Bauchfell (über die Ausdehnung des Peritonealüberzugs s. o.) sitzt am Uterus ohne subseröses Gewebe der Muskulatur fest auf. Die Muskulatur ist ausserordentlich dick und stellt die grösste Masse glatter Muskulatur des menschlichen Körpers dar. Sie ist unregelmässig geschichtet (Näheres darüber sowie über den feineren Bau des uterus überhaupt siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI) und geht z. T. ohne Grenze in die Haftbänder des uterus über.

Die Schleimhaut des Uterus, *tunica mucosa*, ist ebenfalls fest mit der darunter liegenden Muskulatur verwachsen; eine submucosa fehlt. Im Bereich des corpus
uteri ist sie glatt, in der cervix uteri dagegen bildet sie an der vorderen und 427.
hinteren Wand je ein Faltensystem, das auch bei Dehnung nicht verstreicht, die *plicae palmatae*. Jede dieser besteht aus einer mittleren Längsleiste mit seitlichen quer oder schräg gerichteten Fältchen. Die Falte der vorderen Wand liegt etwas nach rechts, die der hinteren Wand mehr nach links. Die Schleimhaut des uterus enthält die *glandulae uterinae*, in der cervix *glandulae cervicales* genannt (s. a. l. c.). Die in die Scheide ragende Oberfläche der portio vaginalis wird von der Scheidenschleimhaut überzogen.

Als *parametrium* bezeichnet man das fettreiche Bindegewebe zur Seite der cervix uteri, welches die hauptsächlichen Gefässverzweigungen für den uterus enthält. Es setzt sich in einer Art subserösen Bindegewebes auch auf die Hinterfläche und Seitenfläche der cervix fort, auf der das peritonaeum nicht so fest aufliegt wie auf dem corpus.

Der uterus nimmt gegenüber den benachbarten Teilen der weiblichen Geschlechtsorgane eine in jeder Beziehung zentrale Lage ein. Man nennt deswegen auch diese, also hauptsächlich die ligamenta lata mit ihrem Inhalt (Eierstöcke, Tuben) die Adnexe des uterus.

Die Gebärmutter wird durch eine Anzahl von Bändern in ihrer Lage erhalten. 417—421.
Das *ligamentum latum uteri* ist eine paarige, im wesentlichen vom Bauchfell her- 423.
rührende Bildung, welche dem uterus, den Eierstöcken und Eileitern gemeinsam zukommt und diese mehr oder weniger umhüllt. Es setzt an die Seitenränder des uterus an und bildet damit das mesometrium (Näheres über die ligamenta lata s. u. unter peritonaeum p. 336). Hauptsächlich ist die Gebärmutter jedoch durch ihre innige Verbindung mit der Scheide an diese und damit an den Beckenboden befestigt.

Ausser durch das ligamentum latum erhält der uterus seine Befestigung durch
417—423. Bänder, welche in erster Linie als Fortsetzungen seiner Muskulatur aufzufassen sind. Hierhin gehören zunächst die runden Mutterbänder. Das *ligamentum teres uteri* ist ein im wesentlichen muskulöser, 12—15 cm langer, drehrunder oder leicht abgeplatteter Strang, nimmt jederseits seinen Ursprung von der vorderen Fläche der Gebärmutter in der Gegend der ostia uterina tubarum und läuft zunächst fast horizontal zwischen beiden Platten des ligamentum latum, hauptsächlich von der vorderen bedeckt, nach vorn und abwärts. Dann zieht das ligamentum teres an der seitlichen Beckenwand in einer eigenen Peritonealfalte nach vorn und lateral, ähnlich wie der ductus deferens beim Manne zur Stelle des abdominalen Leistenrings, alsdann durch den Leistenkanal hindurch und durch den äusseren Leistenring zu den grossen Schamlippen, in deren Fettgewebe sich das runde Mutterband allmählich verliert. Das Band ist in der Nähe des uterus am dicksten und besteht hier lediglich aus Bindegewebe und glatten Muskelfasern, bei seinem Verlaufe durch den Leistenkanal erhält es in der Regel quergestreifte Muskelfasern vom Obliquus abdominis internus oder Transversus beigemengt (dem Cremaster des Mannes entsprechend), welche sich auf eine längere oder kürzere Strecke des Bandes fortsetzen, oft bis in die Nähe des uterus, nie aber über den Leistenkanal hinaus nach aussen. Ausserhalb des Leistenkanals läuft das Band etwa noch 2 cm. Auf ihm verlaufen die vasa spermatica externa des Weibes.

Ebenfalls Fortsetzungen der Uterusmuskulatur sind die *mm. rectouterini*, die, in den gleichnamigen Bauchfellfalten (s. u. p. 340) verlaufend, die oberflächliche Muskulatur des rectum mit der des uterus verbinden. Bindegewebszüge, *ligamenta uterosacra* genannt, gehen mit den Muskeln in den gleichnamigen Peritonealfalten zur Gegend des 2. und 3. Kreuzwirbels, wo sie mit derem Periost verschmelzen.

Die Arterien des uterus sind die arteriae uterinae aus den hypogastricae. Sie laufen in der Basis der ligamenta lata, die Ureteren, 2 cm vom Uterusrande entfernt, kreuzend, medianwärts zum parametrium und der Seitenfläche der cervix uteri, an der sie stark geschlängelt (besonders nach vorausgegangenen Geburten) und der Uteruswand ziemlich dicht anliegend entlangziehen.

Die Venen des uterus bilden um die arteriae uterinae plexus, welche mit den oberen, ebenfalls plexusartigen Scheidenvenen den plexus uterovaginalis bilden und die Wurzeln der venae uterinae darstellen. Letztere begleiten anfangs doppelt, später meist einfach die Arterien und münden mit anderen Venenstämmen zusammen in die vena hypogastrica.

Die Lymphgefässe des uterus zerfallen in die des corpus und die der cervix. Die letzteren gehen zu den unteren lymphoglandulae hypogastricae, die des corpus zu den oberen und z. T. auch zu lymphoglandulae lumbales.

Die Nerven des uterus sind teils cerebrospinale Zweige vom dritten und vierten Sacralnerven, teils sympathische vom Beckengeflecht des Nerven.

Die Scheide, *vagina*.

Die Scheide, *vagina*, ist ein ziemlich weiter und sehr stark erweiterungs-
420—422. fähiger, häutig-muskulöser Kanal, der vom uterus bis zu den äusseren Genitalien
427. 428. sich erstreckt. In leerem Zustande ist die Scheide stark von vorn nach hinten
429. abgeplattet, so dass ihr Lumen die Form eines liegenden *H* bildet. Vordere und hintere Wand berühren sich dann, während zu beiden Seiten kleine Ausbuchtungen

des Lumens liegen. Dabei ist meist die vordere Scheidenwand nach hinten konkav, die hintere dementsprechend nach vorn konvex.

Die vordere Wand, *paries anterior*, ist kürzer als die hintere und etwa 6—7 cm lang. Die hintere Wand, *paries posterior*, ist etwa 1,5 cm länger. Es rührt das davon her, dass die Achse der cerirx uteri schräg zur Achse der Scheide steht, die portio vaginalis uteri in die vagina so hineinragt, dass die beiden Muttermundslippen verschieden lang sind. Die vordere Wand setzt sich an die Basis der kurzen vorderen, die hintere Wand an die wesentlich längere hintere Muttermundslippe so an, dass die Scheidenwand sich vollständig fest mit der Uteruswand verbindet, die Scheidenschleimhaut sich unmittelbar auf die Muttermundslippen überschlägt (s. a. o. p. 313). Dadurch entsteht ein schmaler, zwischen Muttermundslippen und Scheidenwand gelegener ringförmiger Raum, das Scheidengewölbe, *fornix vaginae*,
zwischen vorderer Muttermundslippe und Scheidenwand das vordere, durch die 420—422.
hintere Muttermundslippe bedingt das hintere, dazwischen das seitliche Scheiden- 429.
gewölbe. Wegen der grossen Länge der hintern Muttermundslippe ist das hintere Scheidengewölbe das höchste. Die Scheide ist äusserst dehnbar, so dass sowohl ihre Länge wie ihre Weite sehr wechselt. Bei Jungfrauen und auch bei Personen, die noch nicht geboren haben, ist sie enger als namentlich nach mehrfachen Geburten. Der Scheideneingang, *orificium vaginae* (introitus), ist stets der engste Teil.

Die vordere Wand der vagina grenzt an den fundus vesicae urinariae und an die Harnröhre und ist mit diesen Teilen ziemlich fest verwachsen, ferner grenzt sie eng an den ureter, der im obern Abschnitt der vordern Vaginalwand zwischen dieser und der Blase gelegen ist. Die hintere Scheidewand ist in einer Länge von 1—$1\frac{1}{2}$ cm und zwar im obern Abschnitt (dem hintern und dem unmittelbar angrenzenden Teil des seitlichen Scheidengewölbes) vom Bauchfell der excavatio rectouterina (s. u. p. 336) überzogen, während die ganze übrige Vaginalwand bauchfellfrei ist. Sie grenzt an die Vorderfläche des rectum, oben durch die excavatio rectouterina*) getrennt, unten unmittelbar. Mit ihrer seitlichen Wand grenzt die Scheide (ausser an Venenplexus) ebenso wie mit ihrem ganzen untern Umfang an die Muskeln und Fascien des Beckenbodens, insbesondere das diaphragma urogenitale und die Levatores ani (s. u. p. 322). Mit ersterem, das sie durchsetzt, ist sie fest verbunden. Das untere Ende der Scheide wird von den Fasern der m. bulbocavernosi sphincterenartig umgeben (s. u. p. 325).

Die Wand der Scheide besteht — abgesehen von der nur im Bereiche des hintern Scheidengewölbes vorhandenen tunica serosa — aus der *tunica adventitia*, welche mit der der benachbarten Organe (Blase, urethra, rectum) verwächst, der ziemlich starken *tunica muscularis*, die mit der Uterusmuskulatur zusammenhängt und beim Ansatz des Scheidenrohres an die cervix uteri unmittelbar in deren Muskulatur übergeht, aber viel schwächer ist als diese, und der drüsenlosen Schleimhaut, *tunica mucosa*; eine submucosa fehlt wie beim uterus. Die Schleimhaut bildet an der vordern wie hintern Wand der vagina runzlige gebogene Querfalten, welche mit

*) Gelegentlich stossen hier auch Dünndarmschlingen der excavatio rectouterina an die Scheide.

zwei auf der vordern und hintern Wand gelegenen Wülsten die *columnae rugarum*
429. *(anterior* und *posterior)* erzeugen. Besonders stark springt der untere Teil der columna rugarum anterior vor, und zwar bedingt seine Wölbung im unteren Abschnitt die Harnröhre, welche als *carina urethralis vaginae* in die vagina vorspringt und selbst im vestibulum vaginae noch sichtbar ist. Die Falten der Scheidenschleimhaut sind bei Jungfrauen ziemlich hart und scharf, verschwinden nach mehrfachen Geburten bis auf Reste häufig fast ganz. Völlig frei von Falten ist die Schleimhaut der portio vaginalis uteri.

Am Scheideneingang, *orificium vaginae*, findet sich bei Jungfrauen eine von
431. der hinteren Scheidewand ausgehende Falte, das Jungfernhäutchen, *hymen femininus*. Im gespannten Zustand erscheint der hymen meist halbmondförmig, indem er sich an der seitlichen Wand des Scheideneingangs gewöhnlich verliert. Nicht selten setzt er sich aber auch auf den vordern Umfang des orificium vaginae fort, so dass der hymen ringförmig mit exzentrischer Oeffnung erscheint. Der Rand des halbmondförmigen hymen ist meist glatt, der des ringförmigen häufig gelappt (hymen fimbriatus). Selten liegt die Oeffnung des hymen fimbriatus zentral. Bei geschlossenen Schenkeln erscheint die Oeffnung des (halbmondförmigen) hymen spaltförmig in der Medianebene, die seitlichen Teile des hymen liegen gefaltet. Der hymen pflegt bei der ersten Begattung mehrfach einzureissen; die Reste des hymen erhalten sich längere Zeit und bilden namentlich nach vorausgegangener Geburt kurze unregelmässig gestaltete, oft eingekerbte vernarbte Lappen oder Warzen,
429. *carunculae hymenales*.

Die Arterien der Scheide stammen für den obern Abschnitt aus der arteria uterina, welche bei ihrem Wege zur cervix uteri in nächster Nähe der obern seitlichen Vaginalwand verläuft; den mittleren Abschnitt der vagina versorgt die arteria vesicalis inferior, den untern die arteriae haemorrhoidalis media und pudenda interna.

Die Venen bilden wie die fast aller Beckeneingeweide an der Vaginalwald plexus und fliessen zur vena hypogastrica ab.

Die Lymphgefässe gehen vom untern Abschnitt der Scheide und der Gegend des hymen mit denen der labia minora zu den lymphoglandulae inguinales z. T. jedoch auch zu den im Becken gelegenen Lymphdrüsen; die des mittleren Scheidenteils gehen selbständig zu den lymphoglandulae hypogastricae und iliacae, die des obern Abschnittes zusammen mit denen der cervix uteri zu den gleichen Drüsen.

Die Nerven der vagina stammen für den untern Teil des Organs aus dem n. pudendus internus, für den obern Abschnitt von den Nerven des uterus (s. a. p. 316).

Die äusseren weiblichen Genitalien, *partes genitales muliebres externae*.

Die weibliche Scham, *pudendum muliebre (vulva)*.

Die weibliche Scham, *pudendum muliebre*, ist im wesentlichen der nur wenig
429 -431. umgebildete sinus urogenitalis (s. ob. p. 293). Man unterscheidet an ihr eine mediane Spalte, *rima pudendi*, und ihre Begrenzungen, die grossen Schamlippen, *labia majora pudendi*. Diese stellen starke, aber individuell verschieden entwickelte fettreiche Hautfalten dar, welche vorn und hinten durch niedrigere Fältchen, *commissurae*

labiorum anterior und *posterior,**) zusammenhängen. Sie liegen unterhalb der beim Weibe ziemlich circumsprict behaarten und meist deutlich gewölbten Gegend des *mons pubis,* einer durch Fettgewebe bedingten Erhebung, hinten stossen sie an den Damm (s. u.), gegen die Leistengegenden grenzen sie sich durch eine Hautfurche ab. Die äussere Fläche der grossen Schamlippen zeigt die gewöhnlichen Charaktere der äussern Haut und enthält namentlich reichlich Talgdrüsen und meist spärliche stärkere Körperhaare, die inneren Flächen sind mehr schleimhautähnlich und selten und stets nur am Rande behaart. Sie berühren sich bei geschlossenen Schenkeln, klaffen bei Frauen, die mehrmals geboren haben. In dem Fettgewebe der grossen Schamlippen enden die runden Mutterbänder (s. ob. p. 316). Die grossen Schamlippen sind 7—8 cm lang, 2—3 cm an der breitesten Stelle breit.

Die kleinen Schamlippen, *labia minora pudendi* sind ebenfalls Hautfalten wie die labia majora jedoch in der Regel viel kürzer, schmäler und niedriger als diese. Sie sind sagittal gestellt, den grossen Schamlippen ungefähr parallel und an ihrer medialen Seite gelegen. Bemerkenswert ist ihr Reichtum an Talgdrüsen und Venen; sie entbehren der Haare auch der Lanugohaare völlig, auch ist ihr Bindegewebe fettfrei. Sie gehen an ihrer lateralen Fläche ohne scharfe Grenze in die labia majora über. Die Ränder der kleinen Schamlippen sind in individuell sehr wechselnder Weise eingekerbt oder gelappt, oft sind auch die beiden Flächen runzlig und uneben. Ueberhaupt zeigen die kleinen Schamlippen viele individuelle und Rassenverschiedenheiten. Bei starker Ausbildung können sie die grossen Schamlippen überragen und aus der Schamspalte herausstehen,**) oft sind beide labia minora ungleich gross. 420. 429. 431.

In der Regel haben die kleinen Schamlippen ihre grösste Höhe nahe ihrem vordern Ende, nach hinten werden sie beträchtlich niedriger und verlieren sich in einer niedrigen vor der commissura posterior gelegenen Querfalte, *frenulum labiorum pudendi* genannt. Diese pflegt bei Personen, die mehrmals geboren haben zu fehlen, da sie bei der Geburt in der Regel einreisst. Ebenso findet man in der Regel nur bei Jungfrauen und Frauen, die noch nicht geboren haben, vor dem frenulum eine flache gegen den Damm hin blind endende, bei Jungfrauen vorn durch den hymen (s. ob.) begrenzte Grube, die *fossa navicularis (vestibuli vaginae).* Nach vorn zu werden die kleinen Schamlippen ebenfalls und zwar ziemlich plötzlich niedriger, reichen aber nicht bis zur commissura labiorum anterior, sondern nur bis zur clitoris (s. u.), deren glans sie umgeben. Hier vereinigen sich nämlich beide labia minora zum praeputium beziehungsweise frenulum clitoridis (s. u.). Die Länge der labia minora beträgt 25—35 mm, ihre grösste Höhe schwankt sehr (8—15 mm) die Dicke beträgt 3—5 mm.

Der von den kleinen Schamlippen begrenzte Raum der Schamspalte ist der weibliche sinus urogenitalis und wird *vestibulum vaginae* genannt. Man findet in ihm am weitesten nach vorn und oben gelegen zunächst das weibliche Glied oder Kitzler, *clitoris.* Diese entspricht seiner Form und Lage nach dem penis aber nur 429—431.

*) Die commissura posterior ist selten deutlich ausgebildet im Gegensatz zu der fast immer nachweisbaren anterior.
**) Sogenannte Hottentottenschürzen.

den corpora cavernosa penis: sie weicht vom penis dadurch ab, dass sie viel schwächer ausgebildet ist und nicht von der Harnröhre durchbohrt wird. Man unterscheidet die von der Gegend der Schamsitzbeingrenze entspringenden *crura clitoridis*, das *corpus clitoridis* und die *glans clitoridis*. Die clitoris setzen zwei kleine längliche Schwellkörper zusammen, die *corpora cavernosa clitoridis*, die auch ihrem Bau nach im grossen und ganzen der corpora cavernosa penis entsprechen und gleichfalls von den musculi ischiocavernosi (s. u. p. 324) bedeckt werden. Im Bereich des seitlich abgeplatteten corpus clitoridis verwachsen beide corpora cavernosa
430. clitoridis fest miteinander, so dass ein nur unvollständiges *septum corporum cavernosorum clitoridis* sie trennt. Die corpora cavernosa clitoridis werden ähnlich wie die Schwellkörper des penis von einer Fascie, *fascia clitoridis*, umgeben. Ebenso besitzt die clitoris ein dem gleichnamigen Bande des penis entsprechendes *ligamentum suspensorium clitoridis*. Beim Uebergang der crura clitoridis in das Mittelstück zeigt die clitoris am untern Rande der Schambeinsymphyse eine spitzwinklige (fast rechtwinklige) nach abwärts gerichtete Knickung, angulus clitoridis, so dass der Clitoriskörper in nahezu senkrechter Richtung unter der Haut der grossen Schamlippen in der Gegend der commissura labiorum anterior gelegen ist. Die der Biegung des erschlafften penis entsprechende Krümmung bleibt auch bei der Erektion bestehen (im Gegensatz zum penis).

Nur das leicht verdickte abgerundete oder leicht zugespitzte vordere Ende
431. der clitoris, die glans clitoridis, ragt in das vordere Ende der Schamspalte hinein und wird von der Haut, welche das ganze vestibulum vaginae auskleidet, umgeben. Die kleinen Schamlippen vereinigen sich vor der glans clitoridis zu einer hohen vorhautähnlichen Falte, dem *präputium clitoridis*, die das Ende der glans clitoridis in der Regel überragt, während hinter der glans eine niedrigere Falte der kleinen Schamlippen verläuft, die *frenulum clitoridis* genannt wird und in die untere Fläche der glans clitoridis allmählich übergeht.

Unmittelbar hinter und unterhalb des frenulum clitoridis findet man im vestibulum vaginae, meist auf einer kleinen Erhebung (papilla urethralis) gelegen, die äussere Mündung der (weiblichen) Harnröhre, das *orificium urethrae externum* in Gestalt einer engen unregelmässig begrenzten, häufig mit lappigem oder zackigem Rande versehenen, meist in sagittaler Richtung gelegenen Oeffnung. Auf diese folgt, am weitesten nach hinten und unten im vestibulum vaginae, das *orificium vaginae* (s. ob. p. 317).

Die Haut, welche das vestibulum vaginae auskleidet, hat ähnlich wie die Haut der kleinen (und der medialen Flächen der grossen) Schamlippen schleimhautähnlichen Charakter. Sie enthält auch kleine Schleimdrüsen, *glandulae vestibulares minores*, die z. T. in kleine lacunenähnliche Vertiefungen ausmünden. Ziemlich konstant finden sich zwei stärker ausgebildete Gänge, zu beiden Seiten des orificium externum urethrae, *ductus paraurethrales* genannt. Sie gehören Drüsen der Harn-
431. röhrenwand an.

In das vestibulum vaginae mündet ferner der Ausführungsgang der grösseren paarigen Vorhofsdrüse, der *glandula vestibularis major* (Bartholini). Die Mündungs-

stellen liegen dicht neben dem seitlichen Umfang des orificium vaginae (etwa an der Grenze des hinteren und mittleren Drittels), an der Uebergangsstelle der Haut des vestibulum in die Scheidenschleimhaut, bei erhaltenem hymen vor diesem. Der Drüsenkörper selbst entspricht dem Baue nach der glandula bulbourethralis des Mannes, ist häufig etwas grösser als diese, länglich-rund gestaltet, aber abgeplattet. Er liegt jederseits am hintern Ende des bulbus vestibuli am seitlichen Umfang des Scheideneingangs bedeckt von der Haut des vestibulum vaginae (von dieser 1—1½ cm entfernt) und vom m. bulbocavernosus. 429—431.

Der *bulbus vestibuli*, die Vorhofszwiebel, ist ein dem bulbus corporis cavernosi urethrae des Mannes homologer Schwellkörper, der aus zwei fast durchweg getrennten Hälften besteht. Letztere liegen zu beiden Seiten des orificium vaginae in Gestalt länglicher, am hintern Ende abgerundeter und verdickter, seitlich abgeplatter Körper. Nach vorn verschmälern sie sich und hängen durch ein zwischen Harnröhren- und Vaginalöffnung gelegenes Venengeflecht zusammen, so dass beide bulbi ein nach hinten und unten d. i. gegen das orificium vaginae offenes Hufeisen bilden. Sie erscheinen mehr als cavernöse Venenplexus als als eigentliche Schwellkörper, entbehren insbesondere einer eigentlichen albuginea. 429—430.

Der bulbus vestibuli grenzt mit seinem oberen (und vorderen) Rande an das trigonum urogenitale, mit seinem unteren liegt er in der Basis der labia majora.

Was die Gefässversorgung der äusseren weiblichen Genitalien betrifft, so stammen die Arterien grösstenteils aus der pudenda interna, kleinerenteils aus der arteria femoralis. Die vordere Hälfte der labia majora wird von den arteriae labiales anteriores aus der pudenda externa (Femoralisgebiet) versorgt, die hintere Hälfte von der labiales posteriores aus der pudenda interna. Die kleinen Schamlippen erhalten ihre Aeste ebenfalls von den labiales posteriores, die clitoris durch die arteria dorsalis clitoridis aus der pudenda. Bulbus vestibulis und glandula vestibularis major bekommen ihre Aeste von der arteria bulbi vestibuli aus der pudenda interna.

Die Venen der äusseren Genitalien gehen z. T. zur vena saphena magna, grossenteils zur vena pudenda interna, teilweise auch zur vena dorsalis clitoridis. Sie bilden auch an den äusseren Genitalien plexus und hängen mit den zahlreichen venösen Beckenplexus des Weibes zusammen.

Die Lymphgefässe der äusseren Genitalien gehen — soweit bekannt — zu den oberflächlichen Leistendrüsen.

Die Nerven der labia majora sind die nervi labiales anteriores vom n. spermaticus externus, die labiales posteriores vom pudendus. Letztere versorgen auch die labia minora. Der Nerv der clitoris und des praeputium ist der n. dorsalis clitoridis.

Der Damm, *perineum.*

Als Damm, *perineum*, wird die zwischen der Geschlechts- und Afteröffnung beim Weibe, zwischen scrotum und After beim Manne gelegene Partie der regio perinealis bezeichnet. Der männliche Damm ist erheblich länger, aber schmäler als der weibliche. Letzterer verdankt seine grössere Breite der grösseren Weite des Beckenausgangs. Bei beiden Geschlechtern, namentlich aber beim männlichen zeigt die Haut des Dammes eine mediane Naht, *raphe perinei*, die die unmittelbare Fortsetzung der Naht des scrotum ist. Die Haut des Dammes ist sehr fettreich. Auf die Fettgewebslage folgt die Muskulatur des Dammes. Der Damm bildet mit seiner Muskulatur den egientlichen Beckenboden. 431.

Die Damm-Muskeln, *musculi perinei.*

Zu den Damm-Muskeln rechnet man nicht nur die eigentlichen Muskeln des
Taf.47u.48. Dammes, sondern auch die quergestreifte Muskulatur des anus und seiner Umgebung.
399—402. Es sind quergestreifte, willkürliche Muskeln, die z. T. Reste rückgebildeter Skelet-
417—421. muskeln (Schwanzmuskeln) sind.

432. 433. Der *Levator ani* ist ein paariger platter Muskel, dessen Ursprung innige Beziehungen zu einem Sehnenstreifen hat, der in die den Obturator internus überziehende fascia obturatoria eingewebt ist, dem *arcus tendineus m. levatoris ani.* Er stellt sich als ein verdichteter Faserzug dieser Fascie dar, der von der Stelle des canalis obturatorius bis zur spina ischiadica läuft. Sowohl von diesem Sehnenstreifen als auch von der Innenfläche des ramus superior ossis pubis kommen die Fasern des Muskels. Ferner entspringt der Muskel mit seinem vordern medialen Abschnitt parallel der Symphyse vom os pubis. Die Ursprungslinie des Muskels hat infolge der scharfen Biegung am Schambein in der Gegend des foramen obturatum eine stark gekrümmte Gestalt. Die vorderen vom Schambein selbst kommenden Fasern bilden eine kompaktere Lage, während die von dem arcus tendineus entspringenden Fasern in dünnere, oft am Ursprung durch kleine Zwischenräume getrennte Bündel zerfallen. Die hinteren Teile des Muskelursprungs überbrücken das foramen ischiadicum majus und seinen Inhalt, also auch den Piriformis.

Der Levator ani zerfällt in zwei Abschnitte die als *m. pubococcygeus* und *m. iliococcygeus* bezeichnet werden. Ersterer umfasst die vom Schambein selbst kommenden Fasern des Muskels und läuft beim Manne dicht an der prostata entlang zum rectum, durchsetzt zum kleinen Teil die Fasern des Sphincter ani externus, so zum hinteren Umfang des Afters gelangend, zum grossen Teil begegnen sich die Fasern beider Muskeln hinter dem rectum, wobei die Längsmuskulatur des rectum zwischen ihren Fasern endet. Beim Weibe laufen die Muskelfasern zu beiden Seiten der Harnröhre und vagina herab, verbinden sich auch mit deren Längsmuskelschicht, verhalten sich am rectum aber wie beim Manne. Ein grösserer Abschnitt des Pubococcygeus läuft nicht zum rectum selbst, sondern zieht an beiden Seiten des rectum vorbei zu einer an der Vorderfläche des ligamentum sacrococcygeum befestigten Sehnenplatte.

Der *Iliococcygeus**) ist der von arcus tendineus kommende grössere Abschnitt des Muskels. Er läuft teils zum Seitenrand des Steissbeins hin, teils vereinigen sich die Muskeln beider Seiten im *ligamentum anococcygeum,* einem bindegewebig-muskulösen Strang, der von der Steissbeinspitze zum hintern Umfang des anus zieht.

Der Nerv des Muskels stammt vom plexus sacralis und tritt zu der Beckenfläche des Muskels. Die Funktion des Muskels ist Hebung des Beckenbodens, ferner wirkt er auf den Mastdarm.

Unmittelbar an den hinteren Teil des Levator ani schliesst sich der *Coc-*
Taf. 25, *cygeus* an, der gleichsam als eine direkte Fortsetzung des Levator ani erscheint. Er liegt
Fig. 1 u. 3. auf der Beckenfläche des ligamentum sacrospinosum als muskulös-sehnige Platte,
432.

*) Der Name Iliococcygeus wird dadurch gerechtfertigt, dass der Muskel bei den meisten Säugetieren nicht von dem Sehnenstreifen sondern direkt vom Darmbein entspringt.

hängt einerseits mit dem Levator ani innig zusammen, andererseits entspricht er in seinem Verlaufe vollkommen den Faserzügen des ligamentum sacrospinosum.

Die Versorgung durch Nerven ist die gleiche wie beim Levator ani. Eine eigentliche Funktion kommt dem stark rückgebildeten Muskel kaum zu.

Levator ani und Coccygeus bilden mit ihren Fascien (s. u.) einen trichterförmigen Abschluss des Beckenbodens. In der Spitze des flachen Trichters, dessen Höhlung gegen die Beckenhöhle hin gekehrt ist, steckt der Mastdarm. Man nennt diese Bildung *diaphragma pelvis.* Während die so gebildete gewölbte Platte hinten durch die Vereinigung der Muskeln beider Seiten geschlossen ist, enthält sie vorn, hinter der Symphyse eine Lücke, welche durch das diaphragma urogenitale ausgefüllt wird (s. u.). Coccygeus sowohl wie Levator ani sind rückgebildete Teile der Schwanzmuskulatur der Säugetiere. Als Reste solcher finden sich noch zwei weitere aber inkonstante, stets sehr schwache und teilweis sehnige Muskeln beim Menschen, der *Sacrococcygeus posterior* und *Sacrococcygeus anterior.* Sie laufen an der vordern beziehungsweise hintern Fläche des Kreuz- und Steissbeins und verbinden die untern Kreuz- und obern Steisswirbel. Sie gehören also wie Coccygeus und Levator ani eigentlich zur Skeletmuskulatur, nicht zu den Eingeweidemuskeln.

Der äussere Afterschliesser, *m. sphincter ani externus*, ist der unpaare Schliessmuskel der Analöffnung. Taf. 47 u. 48. Der Muskel besitzt eine Höhe von 2—3 cm und zerfällt 318. in tiefere, das untere Ende des rectum ringförmig umgebende Fasern, welche mit den Fasern des Sphincter ani internus zusammenhängen und oberflächliche, dicht unter der Afterhaut gelegene Fasern, die zwar kontinuierlich mit den tiefen zusammenhängen, sich aber vor dem After in der Haut des Dammes kreuzen und mit dem hinteren Ende des Bulbocavernosus (s. u.) oft (stets beim Weibe) innig verbunden sind. Auch hinter dem After findet oft eine Durchkreuzung der oberflächlichen Fasern des Muskels statt; diese erreichen hier auch vermittelst des *ligamentum anococcygeum* (s. ob.) oder auch selbständig die Steissbeinspitze, z. T. durchflechten sich die Fasern des Sphincter ani mit denen des Levator. 399.

Dem Diaphragma pelvis ähnlich verschliesst den Raum des arcus pubis, also 401. 421. den vorderen Teil des Beckenausgangs, damit auch denjenigen Abschnitt, den das 433. Diaphragma pelvis hinter der Symphyse freilässt (s. ob.), eine von Fascien und Muskeln gebildete Platte, das *diaphragma urogenitale (trigonum urogenitale)*, bis auf eine kleine, unterhalb des ligamentum arcuatum pubis gelegene Lücke. Der Hauptbestandteil des diaphragma urogenitale ist eine im wesentlichen aus quergestreifter Muskulatur gebildete Gewebsplatte, der sich auch glatte Muskelfasern beimengen. Man bezeichnet die gesamte hier gelegene Muskelmasse auch als musculus trigoni urogenitalis. Sie besteht in ihrem hinteren grösseren Abschnitt aus zwei (paarigen) platten Muskeln, die in der Mittellinie ineinander übergehen, den *Transversi perinei profundi.* Jeder Muskel entspringt vom ramus inferior ossis ischii und geht nach vorn und medianwärts laufend gegen eine mittlere *raphe*, in welcher die Fasern beider Muskeln sich jedoch durchkreuzen. Auch mit ihren unteren Fascien (s. u.) sind die Muskeln sehr innig verwachsen, so dass diese wie

eine Aponeurose des Muskels erscheint. Die Transversi perinei profundi bilden den hintern Abschnitt des diaphragma urogenitale und enthalten zwischen ihren Fasern die glandulae bulbourethrales (s. o.), sowie zahlreiche Blutgefässe, namentlich Venen. Beim Weibe (s. a. u.) geht der Muskel hauptsächlich hinter der vagina einher und ist schwächer als beim Mann.

Ausser dem Transversus perinei profundus bildet die Muskulatur des diaphragma urogenitale auch der *m. sphincter urethrae membranaceae*, der beim Erwachsenen mehr oder weniger mit dem Transversus perinei profundus zu einem einheitlichen Muskel (m. trigoni urogenitalis) verschmilzt. Er liegt im vorderen oberen Abschnitt des diaphragma urogenitale und besteht hauptsächlich aus ringförmigen Faserzügen, die die pars membranacea urethrae (s. o. p. 303) umkreisen und mit der prostata (s. o. p. 302) innig zusammenhängen. Dazu gesellen sich äussere weniger deutlich zirkulär angeordnete Fasern. Diese entspringen vom ligamentum transversum pelvis (s. u.), den rami inferioris ossium pubis und der unteren Fascie des diaphragma urogenitale (s. u.), vereinigen sich hinter der Harnröhre untereinander und mit den vordern Fasern des Transversus perinei profundus. Vielfach strahlen die Fasern des Muskels in die Umgebung aus. Beim Weibe setzen sich die äusseren Fasern auch an die vordere und seitliche Vaginalwand, können selbst dicht oberhalb des bulbus vestibuli gelegen die Scheide ringförmig umgeben. Der Muskel erscheint hier mehr noch als beim Manne mit dem Transversus*) perinei profundus zusammen als ein einziger Muskel.

Die Muskulatur des trigonum urogenitale wird vom n. pudendus versorgt. Ihre Hauptfunktion besteht in Kompression der pars membranacea der Harnröhre, beim Manne wohl auch der Cowperschen Drüsen.

Der *Transversus perinei superficialis* ist ein nicht konstanter, platter, ziemlich
Taf.47u.48. oberflächlich unter der Haut des Dammes gelegener Muskel,**) der am medialen
430. Rande des tuber ischiadicum oder des angrenzenden Abschnitts des ramus inferior ossis ischii entspringt, nahezu quer über den Damm läuft und sich mit dem Muskel der anderen Seite so vereinigt, dass beide zugleich mit den vorderen Fasern des Sphincter ani externus und den hinteren Fasern des Bulbocavernosus zusammenhängen. Der Muskel, der häufig ganz fehlt, zeigt eine individuell sehr verschiedene Ausbildung; auch die Verlaufsrichtung ist nicht ganz konstant; meist bildet er einen sehr stumpfen, nach hinten offenen Winkel. Er liegt innerhalb einer Scheide der oberflächlichen Dammfascie (s. u.), sein Verlauf entspricht meist dem hinteren Rande des Transversus perinei profundus (septum transversum perinei s. u. p. 326).

Der *Ischiocavernosus* ist ein langer, ziemlich platter, paariger Muskel, der
Taf.47u.48. auf der unteren Fläche des corpus cavernosum penis beziehungsweise clitoridis
410. liegt. Entsprechend der stärkeren Grösse der corpora cavernosa penis ist der Muskel beim Manne viel kräftiger als beim Weibe. Er entspringt mit dem corpus cavernosum penis (clitoridis) platt sehnig von der Schamsitzbeingrenze, beziehungs-

*) Die Muskulatur des trigonum urogenitale wird sehr verschieden aufgefasst. Einzelne Autoren unterscheiden gar keinen Transversus perinei profundus.

**) Der Muskel liegt aber dennoch von der oberflächlichen Dammfascie bedeckt. Daneben kommt auch in dieser Gegend gelegentlich ein echter Hautmuskel vor.

weise von dem anstossenden Teile des os ischii selbst, läuft an der unteren und weiter vorn an der unteren und lateralen Fläche des Schwellkörpers diesem fest aufliegend entlang und strahlt plattsehnig in dessen albuginea und zwar an der lateralen und unteren Seite aus. Eine Anzahl ganz platter Sehnenfasern geht häufig auf den Rücken des penis, verbindet sich mit den gleichen Fasern des Muskels der anderen Seite und mit der fascia penis (indirekt auch mit dem ligamentum suspensorium).

Der Muskel grenzt an die seitlichen Ränder des trigonum urogenitale und an den Bulbocavernosus, mit diesem eine Rinne bildend. Sein Ursprung überragt den hinteren Rand des trigonum etwas nach hinten.

Transversus perinei superficialis und Ischiocavernosus werden vom n. perinei versorgt uud zwar treten die Nervenzweige von der Dammseite bis an die Muskeln.

Der Ischiocavernosus hält den penis im Erektionszustand.

Der *Bulbocavernosus* ist derjenige Damm-Muskel, der am meisten von allen Geschlechtsunterschiede erkennen lässt. Der Bulbocavernosus des Mannes ist ein platter aber gewölbter, unpaarer Muskel, der der Unterfläche des bulbus und des angrenzenden Teils des corpus cavernosum urethrae aufliegt. Der Muskel bildet in der Mittellinie fast seiner ganzen Länge nach eine mediane Nahtlinie. Seine dicht unter der oberflächlichen Dammfascie gelegenen Fasern laufen schräg nach vorn und lateralwärts; dann folgen mehr sagittal verlaufende und dem Schwellkörper am nächsten quere Faserzüge. Letztere sind nicht immer deutlich und bilden meist auch keine ganz kontinuierliche Schicht. Die oberflächlichen Fasern hängen in oder nächst der Mittellinie des Dammes mit dem Sphincter ani externus und Transversus perinei superficialis (die Naht des Muskels auch mit dem sehnigen Mittelstreifen des Dammes, septum transversum perinei, s. u.), zusammen und enden nach vorn in zwei platte schmale kurzsehnige deutlich getrennte Zipfel, die sich an die seitliche Fläche der corpora cavernosa penis und in die benachbarten Teile der fascia penis inserieren.

Taf. 47. 409.

Der *Bulbocavernosus* des Weibes weicht in seiner äusseren Gestalt von dem des Mannes hauptsächlich deswegen ab, weil er von der Scheide durchbohrt wird. Er umgibt sphincterenartig die vagina dicht oberhalb des Scheideneingangs (sphincter cunni), wobei die Hauptmasse des Muskels an der hinteren und seitlichen Vaginalwand gelegen ist, während vor der Scheide zwischen ihr und der Harnröhre nur eine sehnige Verbindung beider Muskeln besteht. Der Muskel deckt die glandulae vestibulares (majores) und den bulbus vestibuli, dem die Fasern der Muskeln innig anliegen. Er hängt wie der des Mannes hinten mit dem Sphincter ani externus und Transversus perinei superficialis zusammen, nach vorn zu erstrecken sich Ausläufer des Muskels bis zu den crura clitoridis und auch zu anderen Bildungen der Nachbarschaft. Der Muskel grenzt auch unmittelbar an die basis der labia minora.

Taf. 48. 430.

Der Bulbocavernosus wird ebenfalls vom n. perinei versorgt. Beim Manne komprimiert er die Harnröhre und presst, spritzenartig wirkend Harn und Sperma aus; beim Weibe funktioniert er als sphincter cunni, presst auch wohl die glandulae vestibulares majores aus.

Die Fascien des Dammes, *fasciae perinei.*

Taf.47u.48. Die Fascien des Dammes tragen in nicht unbeträchtlichem Masse mit den
432. 433. Muskeln zusammen zum Abschluss des Beckenbodens bei. Sie liegen im allgemeinen
421. in drei Etagen übereinander und verwachsen teilweise sehr innig mit den Muskeln,
399—401. welche sie bedecken.

430. Das unterste der Fascienblätter des Dammes ist die *fascia perinei superficialis.* Sie tritt von der Gesässgegend her von den medialen Rändern der Glutaei maximi aus auf den Damm über und bedeckt dessen oberflächliche Muskellage, insbesondere die Unterflächen der Bulbocavernosi, Ischiocavernosi und Transversi perinei superficiales, während die unmittelbar unter der Haut des Afters gelegenen Teile des Sphincter ani externus nicht von der Fascie überzogen werden. Im hinteren Abschnitt des Dammes bildet eine Fortsetzung der fascia perinei superficialis den Abschluss der *fossa ischiorectalis;* so nennt man den in wesentlichem von Fettgewebe erfüllten Raum, den der Trichter des Levator ani beziehungsweise das diaphragma pelvis (s. o. p. 322) mit der seitlichen Wand des kleinen Beckens, insbesondere dem Obturator internus und der ihn bedeckenden fascia obturatoria bildet. Dieser Raum hat die Form eines spitzwinkeligen Dreiecks auf dem Querschnitt, dessen spitzer Winkel an der Ursprungsstelle des Levator ani von der fascia obturatoria gelegen ist; er ist wegen der grösseren Weite des Beckenausgangs beim Weibe weiter als beim Manne und enthält eine grosse Masse Fettgewebe sowie Nerven und Gefässe namentlich die vasa pudenda. Seine grösste Breite liegt zwischen den tubera ischiadica, nach hinten und namentlich nach vorne zu verschmälert er sich. Nach der Gegend der äusseren Genitalien hin verliert sich die oberflächliche Dammfascie in die Fascien des scrotum und des penis beziehungsweise der labia majora und der clitoris.

Das Fettgewebe der fossa ischiorectalis grenzt nicht unmittelbar an die Muskelfasern des Levator ani, sondern wird von diesen durch ein dünnes Fascienblatt getrennt, die *fascia diaphragmatis pelvis inferior.* Sie gehört, will man sie als echte Fascie und nicht als einfache Bindegewebsschicht auffassen, der mittleren Etage an.

Von besonderer Bedeutung sind die Fascienblätter, welche mit dem Transversus perinei profundus und Sphincter urethrae membranaceae zusammen das *diaphragma (trigonum) urogenitale* bilden. Beide eng verbundenen Muskeln (nebst den Bulbourethraldrüsen des Mannes) werden auf ihrer oberen (und hinteren) sowohl wie unteren (und vorderen) Fläche von Fascienblättern bedeckt, von denen gleichzeitig das viel stärkere untere mit den Muskeln innig verwachsen ist und eine Art Aponeurose darstellt. Man bezeichnet diese Fascienblätter als *fasciae diaphragmatis urogenitalis superior* und *inferior.* Sie stellen die mittlere und obere Lage der Dammfascien dar. Beide Fascienblätter des diaphragma urogenitale vereinigen sich an dessen freien Rändern und zwar am hinteren unteren Rand zu einem dünnsehnigen Streifen, in den auch die fascia perinei superficialis übergeht (septum transversum perinei). Die vordere obere, viel deutlichere und stärkere

Vereinigungsstelle dagegen liefert ein queres sehniges Band, das *ligamentum transversum pelvis*. Es zieht — durch eine Lücke vom ligamentum arcuatum pubis getrennt — diesem parallel zwischen den oberen Enden beider rami superiores ossium pubis. In der Lücke zwischen ihm und dem ligamentum arcuatum pubis liegt die vena dorsalis penis nebst den arteriae und nervi dorsales penis. Die fascia superior geht auch in die fascia obturatoria und beim Manne in die fascia prostatae über, ist überhaupt nur ein Teil der Beckenfascie (s. u.)

Das von den beiden Fascienblättern und den beiden Muskeln, insbesondere vom Transversus perinei profundus gebildete diaphragma urogenitale wird beim Manne von der pars membranacea der Harnröhre durchbohrt und zwar liegt sie nahe dem ligamentum transversum pelvis, also im vorderen Abschnitt des diaphragma. Ausserdem enthält es beim Manne die Cowper'schen Drüsen (s. ob.) und nahe dem Knochenrande die vasa penis und den nervus dorsalis penis. Das wegen der grösseren Weite des angulus pubis breitere diaphragma urogenitale des Weibes unterscheidet sich von dem des Mannes dadurch, dass es ausser der Harnröhre auch von der vagina durchbohrt wird, sonst verhält es sich wie das des Mannes. Das diaphragma urogenitale grenzt beim Manne nach oben an die prostata, nach unten an die crura penis und den bulbus urethrae. Letzterer ist mit der fascia inferior verwachsen.

Diejenige Fascie, welche die obere Fläche der Bildungen des Beckenausgangs bedeckt, heisst *fascia pelvis*, Beckenfascie. Die Beckenfascie zerfällt — abgesehen von der fascia diaphragmatis urogenitalis superior — in die fascia endopelvina (viscerales Blatt der Beckenfascie) und in das parietale Blatt, dessen Hauptteil die fascia diaphragmatis pelvis superior ist.

Die *fascia endopelvina* ist eine relativ dünne bindegewebige Haut, welche die Harnblase nebst prostata, Samenblasen und ampullae ductuum deferentium sowie den unterhalb des Bauchfells gelegenen Abschnitt des rectum überzieht (fascia vesicalis, rectovesicalis, prostatae etc. s. ob.).

Die *fascia diaphragmatis pelvis superior* überkleidet vor allem die der Beckenhöhle zugekehrten (oberen) Flächen des Levator ani und Coccygeus. Sie erhält eine ziemlich kräftige Verstärkung in ihrem vordern Abschnitte durch den *arcus tendineus fasciae pelvis,* einen sehnigen Streifen, der am untern Rande der Schambeinsymphyse entspringt und nach hinten und abwärts bis gegen die spina ischiadica läuft.

Bildungen der fascia diaphragmatis pelvis superior sind auch die *ligamenta puboprostatica* des Mannes beziehungsweise *pubovesicalia* des Weibes. Das *ligamentum puboprostaticum medium* ist ein plattes, an elastischen Fasern reiches Band, das vom untern Rande der Schambeinsymphyse und dem angrenzenden Teile des arcus tendineus fasciae pelvis zum vorderen Umfang der prostata zieht (beim Weibe als *pubovesicale medium* zur Blase). Die ligamenta puboprostatica media beider Seiten begrenzen eine tiefe hinter der Symphyse gelegene Grube, die *fovea pubovesicalis,* in welcher die vena dorsalis penis verläuft. Die *ligamenta puboprostatica (pubovesicalia) lateralia* liegen dicht neben den medialia: sie entspringen neben der

Schambeinsymphyse von der hinteren Fläche jedes os pubis und ziehen als bindegewebige Streifen zu den Seitenflächen der prostata beziehungsweise Blase.

Da wo Beckeneingeweide (Anfangsteil der Harnröhre, die Scheide und der Mastdarm) in den Beckenboden treten, geht die fascia diaphragmatis pelvis superior in die fascia endopelvina, welche diese Organe überzieht, über. Andererseits begleitet auch die parietale Beckenfascie die austretenden Gefässe und Nerven eine Strecke weit, eine Art Scheide um sie bildend.

Ein Teil der Beckenfascie ist auch die den m. obturator internus überziehende *fascia obturatoria*. Auch diese begleitet die vasa und den nervus obturatorius, die
Taf. 47 u. 48 trichterförmige Auskleidung des bis zum Oberschenkel reichenden *canalis obturatorius*
432. bildend. Am arcus tendineus m. levatoris ani hängt die fascia obturatoria mit der fascia diaphragmatis pelvis superior zusammen. Dieser Sehnenbogen trennt zugleich von der fascia obturatoria einen unteren, die fossa ischiorectalis (s. o.) begrenzenden Abschnitt ab. Die hinteren Abschnitte der Beckenfascie, welche die Ursprünge der Piriformes und die facies pelvina des Kreuzbeins überziehen, sind dünn und enden schon oberhalb des Beckenausgangs.

Das Bauchfell, *peritonaeum*.

Das Bauchfell, *peritonaeum*, gehört zu den serösen Häuten (s. o. p. 209), es bildet den grössten serösen Sack des menschlichen Körpers, der in der Bauchhöhle, cavum abdominis, z. T. auch in der Beckenhöhle, cavum pelvis, gelegen ist.

Die Bauchhöhle, *cavum abdominis*, ist der grosse im unteren Teil des Rumpfes gelegene und von der Brusthöhle durch das Zwerchfell getrennte längliche Raum, dessen Begrenzung zum grössten Teil durch die Bauchmuskeln geschieht. Die obere Wand der Bauchhöhle bildet das Zwerchfell (s. o. p. 149) und es entspricht die Wölbung und Modellierung dieser Wand vollkommen der unteren Fläche des Muskels. Nur die hintere Wand der Bauchhöhle besitzt eine teilweis knöcherne Begrenzung durch die Lendenwirbelsäule, im übrigen wird auch sie durch Muskulatur gebildet (pars lumbalis diaphragmatis, Psoas, Quadratus lumborum, dahinter die Rückenmuskulatur); die seitlichen Wände der Bauchhöhle werden von den platten Bauchmuskeln, die vordere auch von den Recti gebildet. Den Boden der Bauchhöhle bilden z. T. die Darmbeinschaufeln mit den mm. iliaci, die aber ebensogut der hinteren und lateralen Wand angehören. Durch die *apertura pelvis superior* steht der Raum der Bauchhöhle mit dem der Beckenhöhle, *cavum pelvis*, in ununterbrochener Verbindung. Diese wird vorn, seitlich und hinten von den Knochen und Bändern des kleinen Beckens begrenzt (s. o. p. 113), beziehungsweise den an ihrer Innenfläche entspringenden Muskeln (Obturator internus, Piriformis) den Boden der Beckenhöhle bilden die Muskeln und Fascien des Beckenausgangs (s. o. p. 322 ff.).

Entwicklung des Bauchfells.

Das Bauchfell stellt ein beim Erwachsenen durch mannigfache Eigen- 332—334.
tümlichkeiten kompliziertes Gebilde dar, dessen Bildungen zum grossen Teil nur 340.
durch die Entwicklungsgeschichte zu erklären sind. Es soll deswegen hier ein ganz kurzer Abriss der Entwicklung des Bauchfells gegeben werden. Diese hängt innig mit der Entwicklung des Darmkanals (s. ob. p. 245) zusammen.

Zur Zeit, wo der Darmkanal noch ein im wesentlichen gerades Rohr darstellt, an dem der spätere Magen als spindelförmige Erweiterung erscheint, geht von der hintern Bauchwand — und der vor dieser gelegenen aorta — das dem ganzen Darmrohr gemeinsame mesenterium aus, in Gestalt einer schmalen ungefähr sagittal gestellten Platte, die von der aorta zum Darmrohr läuft. Nur im Bereiche des (späteren) Magens geht der als *mesogastrium* bezeichnete Abschnitt des Gekröses von der aorta zur spätern grossen Kurvatur des Magens und von der kleinen Kurvatur zur vordern Bauchwand, nach oben bis zur Zwerchfellsanlage nach unten bis zur vena umbilicalis.

Das gleiche Verhalten zeigt das mesenterium auch noch zur Zeit der Ausbildung der Nabelschleife des Darms (s. ob. p. 245). In den ventral vom Magen gelegenen Teil des mesogastrium (ventrales mesogastrium) wächst die Leberanlage hinein, in das dorsale mesogastrium die Pancreasanlage und es entsteht hier auch die Milzanlage. Die diesem Mesenterialbezirk zugehörige Arterie ist die arteria coeliaca, während der folgende durch die Ausbildung der Nabelschleife wesentlich verbreiterte Bezirk des mesenterium von der arteria mesenterica versorgt wird, das untere Ende des wenig veränderten schmalen mesenterium des Endabschnitts des Darmrohres der arteria mesenterica inferior zugehört.

Durch die oben (p. 245) geschilderte Drehung des Magens wird das an der grossen Kurvatur befestigte hintere mesogastrium stark in die Länge gezogen,
338. seine vorher nach links gewendete Seite liegt jetzt vor der hintern Bauchwand, die vorher nach rechts gewendete sieht gegen die hintere Fläche des Magens. Es steht das mesogastrium also jetzt frontal, nicht mehr sagittal wie früher und schliesst zwischen seine beiden Blätter das pancreas ein. Es stellt eine gewölbte Platte dar, welche eine nach links geschlossene, nach rechts offene Bucht, die erste Anlage der *bursa omentalis* bildet. Bald darauf zeigt sich auch die erste Spur der zweiten Hauptbildung des mesogastrium, nämlich des grossen Netzes, *omentum majus*, und zwar in Gestalt einer Aussackung des dorsalen mesogastrium unmittelbar vor seinem Ansatz an die grosse Kurvatur des Magens. Diese Aussackung wird in der Folgezeit immer länger und erscheint dabei in der Richtung von vorn nach hinten abgeplattet, so dass die beiden Platten des späteren grossen Netzes entstehen. Das ventrale mesogastrium geht von der kleinen Kurvatur des Magens aus und enthält zwischen seinen Blättern die Leber, welche bis auf das spätere ligamentum falciforme hepatis den Raum des ventralen mesogastrium mehr und mehr erfüllt. Nur zwischen kleiner Kurvatur des Magens und Leber erhält sich das ventrale mesogastrium in Gestalt des omentum minus. Die Leber kommt gleichzeitig mehr nach der rechten Körperseite hin zu liegen.

Der untere Abschnitt des gemeinsamen mesenterium zeigt auch nach Ausbildung der Dickdarmkrümmungen zunächst noch das gleiche Verhalten wie anfangs. An die ursprünglich der aorta zugekehrte Fläche des Darmrohres setzt sich in ganzer Länge das mesenterium an, infolge der Krümmungen des Darmes stellt es jedoch keine gerade Platte mehr dar, sondern ist mannigfach gekrümmt, insbesondere lagert sich mit dem Dickdarm auch dessen zunächst in allen Teilen gleichmässig entwickeltes mesenterium über das des Dünndarms, speziell des duodenum.

Die in der Folgezeit eintretenden Veränderungen betreffen im allgemeinen Vorgänge der Verwachsung von visceralen Abschnitten des Bauchfells mit angrenzenden parietalen. Auf diesem Wege kommt es zur Obliteration der verwachsenden Peritonealblätter und es werden infolgedessen ursprünglich viscerale Flächen des Bauchfells sekundär zu parietalen. Diese Erscheinungen zeigen sich an verschiedenen Stellen des embryonalen peritonaeum und sie führen z. T. zu sehr eingreifenden Umgestaltungen. Frühzeitig verwächst der der hinteren Bauchwand [illegible] Abschnitt des hintern mesogastrium mit dieser und gleichzeitig das

zwischen seinen beiden Lamellen gelegene pancreas. Auf diese Weise wird die dem Magen zugekehrte Fläche dieses Gekrösabschnitts — also auch das die Vorderfläche des pancreas überziehende peritonaeum, d. h. die hintere Wand der späteren bursa omentalis — sekundär parietal. In ganz gleicher Weise wächst der untere Abschnitt des mesogastrium, das mesoduodenum, mit dem Kopf des pancreas an die hintere Bauchwand an.

Aehnlich liegen die Verhältnisse im Bereiche eines grossen Abschnitts des Dickdarms. Ursprünglich hat das *colon ascendens* und *colon descendens* ebensogut ein selbständiges mesenterium wie das colon transversum und colon sigmoideum. Vom 4. bis 5. Embryonalmonat an beginnt erst das mesocolon ascendens, darauf das mesocolon descendens mit dem primär-parietalen peritonaeum der Nierengegend zu verwachsen.*) Dadurch wird zugleich das colon ascendens und descendens an die hintere Bauchwand fixiert. Es treten durch diesen Vorgang aber auch noch weitere Veränderungen ein: Das mesocolon ascendens, welches nun sekundär zum parietalen peritonaeum wird, wächst auch an die vordere Fläche des duodenum an; dieses verliert dadurch auf eine lange Strecke seinen selbständigen Bauchfellüberzug. Ferner wird die gemeinsame primäre Haftlinie des mesenterium an der aorta durch diese Vorgänge unterbrochen und in eine für das intestinum mesenteriale, die radix mesenterii (s. u. p. 335), und eine solche querverlaufende für das mesocolon transversum getrennt.

Zuletzt erfolgt noch eine Verwachsung der hinteren Platte des grossen Netzes
mit der oberen Platte des mesocolon transversum, wodurch letzteres ganz sekundär 335.
Beziehungen zum omentum majus erhält. Damit wird gleichzeitig die ganze obere Fläche des mesocolon transversum zur hinteren (unteren) Wand der bursa omentalis. Mit dem Abwärtswachsen des grossen Netzes von der curvatura major ventriculi aus erstreckt sich ein Fortsatz der bursa omentalis, der recessus inferior, ebenfalls in das grosse Netz hinein, so dass sowohl das sekundäre mesocolon transversum wie auch das omentum majus von nun an aus vier Platten besteht, von denen allerdings später (aber erst nach der Geburt und in wechselnder Weise und Ausdehnung) die Platten des grossen Netzes untereinander verwachsen.

Das Bauchfell im erwachsenen menschlichen Körper.

Das Bauchfell des Erwachsenen stellt einen geschlossenen Sack dar, an dem man 335 339.
zwei durch einen minimalen Spaltraum getrennte Blätter unterscheidet, das die Innen- 341.
fläche der Bauchwand überziehende wandständige parietale Blatt, *peritonaeum parietale*, Taf. 37—43.
und das Blatt, welches die in die Bauchhöhle eingestülpten Eingeweide bekleidet, viscerales Blatt, *peritonaeum viscerale*.**) Der spaltförmige, mit einer ganz geringen Menge von Flüssigkeit erfüllte Raum zwischen beiden Blättern des Bauchfells heisst Peritonealhöhle, *cavum peritonaei*. Als viscerales Blatt des peritonaeum bezeichnet man nicht nur den serösen Ueberzug der eigentlichen Eingeweide (Magen, Leber, Darm,

*) Dabei erhält sich aber die lamina mesenterii propria des mesocolon ascendens und descendens.

**) Viele Teile des späteren parietalen Bauchfells sind, wie die Entwicklungsgeschichte lehrt, ursprünglich Abschnitte des visceralen Blattes (s. ob.).

Pankreas), sondern auch das Bauchfell, welches die von der Bauchwand zu den Eingeweideteilen ziehenden Platten und Stränge bekleidet. Letztere laufen oft quer durch die Bauchhöhle, enthalten die Nerven und Gefässe für die betreffenden Eingeweideteile und werden als *laminae mesenterii propriae* bezeichnet. Zusammen
259. mit ihrem Bauchfellüberzug heissen sie Gekröse oder Mesenterien *(mesenteria)*. Die Oberfläche des Bauchfells ist infolge ihres Epithelialüberzugs (Näheres siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI) glatt und glänzend und verleiht den von ihm überzogenen Teilen infolgedessen die gleiche Beschaffenheit.

Der Sack des Bauchfells ist ein beim Manne allseitig geschlossener; beim Weibe kommuniziert er durch das ostium abdominale tubae uterinae mit dem Hohlraum des Genitaltraktus.*) Das parietale Blatt des Bauchfells grenzt nicht unmittelbar an die hintere Bauchwand, sondern in der Regel zunächst an die fascia transversalis (s. ob. p. 149) und pflegt etwas stärker zu sein als das viscerale, welches auf den meisten Eingeweiden sehr fest aufliegt und dicht mit ihnen verwächst. Auf den Eingeweiden wird es als *tunica serosa,* eine meist vorhandene lockere Bindegewebslage unter ihm als *tunica subserosa* (s. a. o. p. 209) bezeichnet.

Der Verlauf des Bauchfells beim Erwachsenen ist folgender (s. o. über die
335. Entwicklung des Bauchfells): Das parietale Blatt des peritonaeum zieht an der Hinterfläche der vorderen Bauchwand empor und geht von dieser aus ohne Grenze auf die untere Fläche des Zwerchfells über. Von hier schlägt sich das Bauchfell auf den oberen Rand der hinteren Fläche der Leber über und wird visceral. Diese Ueberschlagsstelle, welche sich fast über die ganze Breite der Leber verfolgen lässt, heisst *ligamentum coronarium hepatis,* Kranzband der Leber. In dem ge-
Taf. 41. schilderten Verhalten tritt eine Störung ein durch das *ligamentum falciforme* (sus-
Taf. 43, Fig. 1. pensorium) *hepatis*. Es stellt eine dünne aus zwei Peritonealblättern gebildete
320. 321. Bauchfellfalte dar, welche von der Hinterfläche der vorderen Bauchwand und Unterfläche des Zwerchfells ausgeht, niedrig am Nabel beginnt, allmählich höher wird und zur facies superior der Leber zieht, wo sie sich rechts neben der Mittellinie anheftet, während ihr Ursprung an der vorderen Bauchwand nahezu in der Mittellinie gelegen ist. Das ungefähr dreieckige Band besitzt nach unten und hinten einen freien Rand, der vom Nabel zur incisura umbilicalis hepatis läuft. In diesem liegt die oblitterierte Nabelvene, das *ligamentum teres hepatis* (s. o.). Das ligamentum falciforme hepatis ist ein Teil des ventralen Magengekröses. Im vorderen Abschnitt der facies superior hepatis liegen beide Blätter des ligamentum falciforme dicht nebeneinander; weiter nach hinten trennen sie sich divergierend und gehen in das ligamentum coronarium über.

Das ligamentum coronarium hepatis ist weniger breit als die hintere Fläche der Leber, da es nicht bis zur Spitze des rechten Lappens reicht. Durchgängig ist es sehr kurz, so dass es die Leber dicht an das Zwerchfell befestigt. Es besteht aus zwei Platten, welche sich jedoch nur im Bereiche des linken Leberlappens berühren, in der Mitte der Leber und am rechten Lappen durch die bauchfell-

*) Scheinbar ist auch an der Stelle des Eierstocks die Bindegewebslage des Bauchfells unterbrochen, das Keimepithel des Eierstockes ist aber nicht anders wie das modifizierte Peritonealepithel.

freie hintere Leberfläche (s. ob. p. 248) getrennt sind. Die etwas ausgeschweiften freien linken und rechten Enden des ligamentum coronarium werden als *ligamenta triangularia (sinistrum* und *dextrum)* bezeichnet; ersteres enthält die appendix fibrosa hepatis (s. ob. p. 248), im letzteren vereinigen sich die vorher weit getrennten Blätter des ligamentum coronarium hepatis wiederum auf eine kurze Strecke. Das rechte Ende des rechten Leberlappens wird vom visceralen Blatt des Bauchfells ringsum umgeben, ohne dass hier ein Zusammenhang zwischen visceralem und parietalen Blut nachweisbar wäre.

Verfolgt man das Bauchfell über das vordere Blatt des ligamentum coronarium zur facies superior hepatis, so sieht man es diese Fläche mit Bauchfell überziehen und über den margo anterior hepatis auf die untere Fläche der Leber treten, welche es im Bereiche der rechten Hälfte des rechten Lappens ringsum überkleidet (s. ob.), im Bereiche der Mitte und des linken Lappens bis zur hinteren Platte des ligamentum coronarium. Von der Gegend der porta hepatis aus erstreckt sich nun das Bauchfell als vorderes Blatt des *omentum minus* auf die kleine Kurvatur des Magens und zum obern Rand der pars superior duodeni. Ihren Ausgangspunkt nimmt diese ungefähr dreieckige Bauchfellfalte hauptsächlich von der Leberpforte selbst, daneben auch vom benachbarten Teil der fossa ductus venosi mitunter auch von dem angrenzenden Teil der Unterfläche des linken Leberlappens. Man unterscheidet am omentum minus zwei ohne Grenze ineinander übergehende Abschnitte, das *ligamentum hepatogastricum*, das von der Leberpforte zur kleinen Kurvatur des Magens zieht beziehungsweise zum rechten Rande der pars abdominalis oesophagei, und das *ligamentum hepatoduodenale*, welche den rechten Rand des omentum minus bildet. Der zur cardia und zum oesophagus ziehende Abschnitt ist etwas dichter *(pars condensa omenti minoris)* als der zur kleinen Kurvatur gehende Abschnitt, der dünn und sehr durchsichtig ist und den scharfen Rand des lobus caudatus hepatis (s. ob. p. 248) durchschimmern lässt *(pars flaccida omenti minoris)*. Das ligamentum hepatoduodenale ist wiederum viel derber und undurchsichtig, weil es die von (beziehungsweise zur) Leberpforte tretenden Gefässe (s. ob. p. 247) enthält. Rechts und links von der Leberpforte findet man dagegen ein von dem beschriebenen Verhalten abweichendes: Taf. 41.

Der Bauchfellüberzug des linken Leberlappens überschreitet den vordern Rand der Leber, überzieht die konkave Unterfläche der Leber und wird in der untern (hintern) Platte des ligamentum coronarium, mit der das peritonaeum auf das Zwerchfell zurückkehrt, wieder parietal. Rechts von der Leberpforte überzieht das Bauchfell die untere Fläche des Organs und geht dann ebenfalls teils auf das Zwerchfell teils auf die Vorderfläche der rechten Niere über, wobei die hintere Fläche des rechten Leberlappens bauchfellfrei (s. o. p. 248) bleibt.

Das auf dem Wege des omentum minus zum Magen und duodenum tretende Bauchfell überzieht die vordere Fläche dieser Organe, läuft also von der kleinen Kurvatur des Magens zur grossen Kurvatur. Im Bereiche des fundus ventriculi geht das Bauchfell auf den hilus der Milz und die facies gastrica lienis über *(ligamentum gastrolienale)*, überzieht die ganze facies diaphragmatica lienis und schlägt sich dann

auf die facies renalis lienis über, um von dieser als *ligamentum phrenicolienalc* auf das Zwerchfell überzugehen.

Im übrigen hängt das Bauchfell von der grossen Kurvatur des Magens in Taf. 37–39. Gestalt einer langen, das colon und die Dünndarmschlingen bedeckenden, schürzenartigen Duplikatur frei herab. Diese wird als grosses Netz, *omentum majus*, bezeichnet. Seine Länge und Ausbildung unterliegt mannigfachen Variationen, sein unterer Rand ist meist unregelmässig gezackt. Es besteht ursprünglich aus vier Platten des peritonaeum (s. ob. p. 331), von denen je zwei im Laufe der Entwicklung verschmelzen und zwischen sich einen Hohlraum fassen, der ein Teil der bursa omentalis (s. u.) ist. Das von der Vorderfläche des Magens auf das grosse Netz übertretende Bauchfellblatt liefert nur die vorderste der vier Platten des omentum majus, biegt am unteren Rande des grossen Netzes um und bildet nun die hinterste Platte. An diese ist das colon transversum angewachsen (s. ob. p. 331), so dass das Bauchfell sich von der Hinterfläche des grossen Netzes auf das colon transversum überschlägt. Dieses liegt quer oder nahezu quer in der Mitte der Bauchhöhle an einem langen, von der hintern Bauchwand ausgehenden mesenterium, dem *mesocolon transversum*. Es trennt die Bauchhöhle gleichsam in einen obern Abschnitt, in dem Magen, duodenum, Leber und Milz liegen, und einen unteren für den Dünndarm und Dickdarm. Das mesocolon transversum besteht im ausgebildeten Zustand aus vier untereinander verwachsenen Platten, von denen nur die beiden unteren das eigentliche mesocolon darstellen und die lamina mesenterii propria zwischen sich fassen, die oberen beiden Platten den Boden der bursa omentalis (s. ob. p. 331) bilden, und dem grossen Netz angehören. Das mesocolon transversum liegt nicht horinzontal, sondern (namentlich die obere Fläche) von oben und hinten nach unten und vorn gerichtet. In der Mittellinie hat das mesocolon transversum seine grösste Breite, nach links und rechts gegen die flexurae coli (sinistra und dextra) hin, wird es wesentlich schmäler und geht allmählich in das mesocolon descendens und ascendens (s. u. p. 335) über.

Etwas anders verhält sich der Verlauf des Bauchfells rechts und links vom omentum minus. L i n k s geht es — wie oben erwähnt — im Bereiche der hintern Platte des ligamentum coronarium hepatis beziehungsweise ligamentum triangulare sinistrum auf das Zwerchfell über; von da aus auf dem Wege des ligamentum phrenicolienale auf die Milz (s. ob.). Vom linken Rande des omentum majus, dessen Ursprung vom Magen bis zum hilus der Milz reicht, erstreckt sich eine ziemlich feste und derbe, sehr konstante Bauchfellfalte, welche die flexura coli sinistra mit der gegenüberliegenden Fläche der Bauchwand (Rippenursprünge des Taf. 41. Zwerchfells) verbindet, das *ligamentum phrenicocolicum*. In ihm ruht bei aufrechter Haltung des Körpers das untere Ende der Milz.

R e c h t s vom ligamentum hepatoduodenale geht das Bauchfell als hintere Platte des ligamentum coronarium beziehungsweise ligamentum triangulare dextrum (s. ob. p. 333) auf das Zwerchfell über, von diesem als parietales Blatt auf die rechte Niere und Nebenniere und von dieser auf das colon in der Gegend der flexura coli dextra. Dieses Verhalten des Bauchfells ist erst ein sekundär entstandenes (s. ob. p. 331).

Von der hintern Bauchwand geht unmittelbar unterhalb des Ursprunges des mesocolon transversum das Gekröse des eigentlichen Dünndarms aus, das *mesenterium*. Seine Ursprungsstelle aus dem peritonaeum parietale der hintern Taf. 39 u. 40.
Bauchwand nennt man *radix mesenterii*. Diese stellt eine ungefähr handbreite Platte dar, welche an der linken Seite des zweiten Lendenwirbelkörpers von der hier gelegenen aorta abdominalis und vena cava inferior ihren Ursprung nimmt und nach rechts und abwärts zieht bis zur Gegend des obern Randes der rechten articulatio sacroiliaca. Die radix mesenterii liegt also schräg vor der Wirbelsäule. Während sie schmal ist, ist das an den Darm ansetzende Ende des mesenterium so breit, wie der Dünndarm lang ist, d. h. etwa 6 m. Es stellt infolgedessen eine vielfach und unregelmässig fächerartig zusammengefaltete Platte dar, dessen meist stark fetthaltige lamina mesenterialis propria die Verästelungen der arteria und vena mesentericae superiores und zahlreiche lymphoglandulae mesenteriales enthält. Die radix mesenterii enthält die Stämme dieser Gefässe und liegt mit diesen vor der pars inferior duodeni. Die Höhe des mesenterium ist im Bereiche des grössten Abschnitts des Dünndarms nahezu gleich; nur gegen das obere und untere Ende (flexura duodenojejunalis und Stelle der valvula coli) hin wird es allmählich niedriger.

Zu beiden Seiten der radix mesenterii sieht man eine Strecke des peritonaeum, welches die dahinter gelegenen Teile durchschimmern lässt und sich gegen das colon descendens und ascendens erstreckt, diese mit Bauchfellüberzug versehend. Dieses wird linkerseits von der radix mesenterii, wo es sich zum colon descendens begibt, *mesocolon descendens*, rechterseits *mesocolon ascendens* genannt. Ursprünglich besitzen alle Teile des colon ein mesenterium, nur verwächst später (s. ob. p. 331) das des colon descendens ganz, das des colon ascendens grossenteils mit dem parietalen peritonaeum. Nur im Bereich des coecum erhält sich ein individuell sehr verschieden grosses *mesocoecum* oft nur von sehr geringer Breite, desgleichen am Wurmfortsatz des *mesenteriolum processus vermiformis*.

Hinter dem mesocolon ascendens liegt der untere Abschnitt der pars descendens duodeni, die flexura duodeni inferior und der Anfangsteil der pars inferior (bis zur Kreuzung durch die radix mesenterii), sowie ein Teil des caput pancreatis die nur von seiten des mesocolon ascendens ihren Bauchfellüberzug erhalten; hinter dem mesocolon descendens liegt der untere Abschnitt der rechten Niere und die pars ascendens duodeni (nebst dem angrenzenden Teil der pars horizontalis bis zur Kreuzungsstelle durch die radix mesenterii — s. ob.). Durch das mesocolon ascendens bezw. descendens prägt sich der m. psoas ab, ferner die Teilungsstelle der aorta abdominalis in die arteriae iliacae communes.

Während das colon descendens der hintern Bauchwand fest anliegt und das Bauchfell nur seine der Bauchhöhle zugekehrte Fläche überzieht, verhält sich das 327.
colon sigmoideum zum peritonaeum ähnlich wie das colon transversum, d. h. es stülpt sich unter Bildung eines leicht gefalteten nach oben und unten sich verflachenden mesenterium, *mesocolon sigmoideum* genannt, in den Peritonaealsack ein. Mit dem colon sigmoideum überschreitet das Bauchfell die linea terminalis des Beckens vor dem promontorium und geht in den Peritonaealüberzug des Mast-

darms über, in dessen obern Abschnitt ein wenn auch niedriges *mesorectum* bildend.

Zu beiden Seiten des colon sigmoideum geht das parietale Bauchfell aus der Bauchhöhle über die seitlichen und den vordern Abschnitt des Beckeneingangs in die Beckenhöhle, z. T. auf die Beckeneingeweide z. T. auf die obere Fläche des Beckenbodens über. Hier zeigt das Verhalten des Bauchfells Verschiedenheiten bei beiden Geschlechtern, welche beim Weibe durch die teilweise Einstülpung der innern Genitalien in den Peritonaealsack bedingt werden, während nur kleine Teile der männlichen Geschlechtsorgane in eine unmittelbare Berührung mit dem Bauchfell kommen.

Das rectum ist an seiner Hinterfläche nur bis zur Höhe des zweiten Kreuzwirbels vom Bauchfell überzogen, indem das an dem ersten Kreuzwirbel befestigte mesorectum immer niedriger wird und schliesslich der Bauchfellüberzug an der Hinterwand des rectum ganz aufhört. Weiter nach abwärts reicht der Peritonaealüberzug an den seitlichen Flächen des Mastdarms und besonders an der Vorderfläche, so dass das rectum schräg im Bauchfell steckt (s. a. ob. p. 244). Von der Vorderfläche des Mastdarmes schlägt sich das peritonaeum beim Manne unmittelbar auf die hintere Fläche der Blase über, und zwar so, dass die obern Enden der Samenblasen meist noch vom Bauchfell bekleidet werden. Dabei entsteht zwischen Blase (beziehungsweise Samenblase und ampulla ductus deferentis) und rectum eine
400. 401. ziemlich tiefe Bucht, die *excavatio rectovesicalis.*

Beim Weibe verhält sich das Bauchfell zum rectum ebenso wie beim Manne. Dagegen geht es von der vordern Rectalwand nicht auf die Blase über, sondern auf den uterus und den obern Teil des hintern Scheidengewölbes (s. ob. p. 314) und bildet in Gestalt der breiten Mutterbänder, *ligamenta uteri lata,* den Bauchfellüberzug für uterus, Tuben und Eierstöcke. Dabei entsteht zwischen Vorder-
341. fläche des rectum und Hinterfläche des uterus eine tiefe Tasche, *excavatio recto-*
420. 421. *uterina* (Douglasi) (s. ob. u. p. 314).

Das *ligamentum latum uteri* stellt eine im allgemeinen frontal gestellte
423. Bauchfellduplikatur dar, welche von der seitlichen Wand des kleinen Beckens und dem seitlichen Umfang des Beckeneingangs der einen Seite bis zum Seitenrand des uterus sich erstreckt und zwischen sich den uterus mit seinen Adnexen fasst. Man unterscheidet an den ligamenta lata das *mesometrium* als den mittleren Abschnitt, welcher den Peritonealüberzug des uterus liefert; den obern Abschnitt, welcher die tuba uterina mit Bauchfell überzieht, als *mesosalpinx*, und den zum ovarium tretenden Teil als *mesovarium.* Im gespannten Zustand hat jedes ligamentum latum ungefähr fünfseitige Gestalt. Der längste Rand ist der obere; in ihm liegt die von der mesosalpinx umgebene tuba uterina. Er ist entsprechend der Krümmung des Eileiters gekrümmt. An ihn schliesst sich im nahezu rechten Winkel der mediale Rand des Bandes, der an den Seitenrand des uterus sich ansetzt, es folgt dann in wiederum nahezu rechten Winkel der untere Rand des Bandes, wo das ligamentum latum aus dem parietalen Bauchfell des Beckenbodens hervorgeht. Im stumpfen Winkel schliesst sich der untere Abschnitt des seitlichen Randes an, in

welchem das Bauchfell des ligamentum latum in das parietale peritonaeum der seitlichen Beckenwand übergeht. Der letzte Rand des ligamentum latum, der obere Teil des Seitenrandes ist frei; er geht im stumpfen Winkel in den obern und untern Teil des seitlichen Randes über und gehört der mesosalpinx an (s. u.); ihn bildet z. T. die fimbria ovarica, z. T. das *ligamentum suspensorium ovarii*, welches die Gefässe des Eierstocks enthält. Der obere Rand ist ungefähr doppelt so lang als der untere, die Höhe des ligamentum latum ist ungefähr der Breite des untern Randes gleich.

Man unterscheidet am ligamentum latum zwei, durch Bindegewebe und Gefässe getrennte Platten, eine vordere und — je nach der Stellung des uterus (s. ob. p. 313) — nach lateral gewandte und eine hintere, die zugleich nach medial sieht (s. u.). In der vorderen Platte liegt das ligamentum uteri teres, von der hinteren geht als eine sekundäre Falte das *mesovarium* aus; ferner liegt in der hintern Platte das ligamentum ovarii proprium; der oberhalb des Eierstocks und dieses Bandes gelegene Abschnitt des ligamentum latum ist die *mesosalpinx*, der unterhalb gelegene enthält hauptsächlich die zum uterus führenden Gefässe und heist *perimetrium;* er setzt sich am untern Rande des ligamentum latum in das parametrium (s. ob. p. 315) fort. In der mesosalpinx liegen epoophoron und paroophoron (s. ob. p. 312).

Durch die Krümmung des Eileiters im obern Rande des ligamentum latum entsteht ein schmaler spaltförmiger, taschenartiger Raum zwischen der mesosalpinx und der facies lateralis ovarii, *bursa ovarii*. In dieser liegt der Eierstock nur durch das schmale mesoovarium am ligamentum latum befestigt. Medianwärts gegen den uterus hin verliert sich die bursa ovarii oft in eine dem ligamentum ovarii proprium parallele Falte.

Die ligamenta lata sind viel breiter als die Entfernung vom Seitenrand des uterus bis zur seitlichen Beckenwand; es müssen daher die ligamenta lata sich krümmen und zwar sind sie nach hinten umgebogen, so dass ihre vorderen Flächen gleichzeitig nach lateral, ihre hinteren Flächen medianwärts sehen. Je nach dem Füllungszustand der Blase und der Stellung des uterus (s. ob. p. 313) sieht zugleich die vordere Fläche des ligamentum latum mehr nach unten, die hintere mehr nach oben. Ueber den obern Rand der Tuben und den fundus uteri geht das Bauchfell der vordern Platte des ligamentum latum ebenso wie das Bauchfell des uterus (s. ob. p. 314) kontinuierlich in das der hinteren Fläche über.

Beide ligamenta lata nebst dem uterus und seinen Adnexen, die in ihnen liegen, bilden im kleinen Becken des Weibes eine frontale Scheidewand zwischen dem hinteren, den Mastdarm und dem vorderen, die Harnblase enthaltenden Teil.

Beim Weibe geht das Bauchfell von der vordern untern Fläche des Uterus- 341.
körpers auf die hintere Fläche der Harnblase so über, dass zwischen beiden Flächen 417—422.
ein Spaltraum, die *excavatio vesicouterina*, bleibt.

In bezug auf die Harnblase verhält sich das Bauchfell bei beiden Geschlechtern ungefähr gleich. Es wird nur die hintere und der obere Teil der seitlichen Fläche der Harnblase vom Bauchfell überzogen (s. ob. p. 287), und mit den vom Scheitel

der Blase ausgehenden Bändern schlägt sich das Bauchfell auf die vordere Bauchwand über und wird parietal.

Dabei bilden sich an der hintern Fläche der vordern Bauchwand flache, nur
339. beim Neugebornen*) etwas tiefere Gruben, die *foveae inguinales*. Das vom Scheitel
der Blase zum Nabel ziehende ligamentum umbilicale medium wird (s. ob. p. 287) vom peritonaeum als *plica umbilicalis media* überzogen, die ligamenta umbilicalia lateralia als *plicae umbilicales laterales;* ferner findet sich lateral von der plica umbilicalis lateralis eine nur ganz flache und nach oben zu sich allmählich völlig verlierende Falte, die *plica epigastrica*. Sie entsteht durch die arteria und vena epigastricae inferiores (s. u. unter Aggiologie), welche an der Hinterfläche des Rectus abdominis emporziehen.

Von den durch diese Falten begrenzten Gruben wird die am meisten medianwärts gelegene, zugleich die tiefste, welche zwischen plica umbilicalis media und lateralis gelegen ist, als *fovea supravesicalis* (fovea inguinalis medialis) bezeichnet. Die lateralwärts sich anschliessende Grube liegt zwischen plica umbilicalis lateralis und plica epigastrica und ist nach oben nicht begrenzt; sie heisst *fovea inguinalis medialis* (fovea inguinalis media). Die dritte am meisten lateralwärts gelegene Grube ist die flacheste und die am wenigsten begrenzte. Sie entsteht in dem Winkel, welche die plica epigastrica mit der hintern Fläche des ligamentum inguinale bildet und führt den Namen *fovea inguinalis lateralis*. Gleichzeitig entspricht sie der Stelle des inneren Leistenringes, annulus inguinalis abdominalis, während der äussere Leistenring (s. ob. p. 146) der (fovea supravesicalis und hauptsächlich) der fovea inguinalis medialis gegenüberliegt.**)

Das Bauchfell, wie es in seinem Verlaufe soeben beschrieben ist, stellt den
335. 336. sogenannten grossen Bauchfellsack dar, im Gegensatz zu einer tiefen durch die Ent-
Taf. 41 u. 42. wicklung des Bauchfells (s. ob. p. 329) zu erklärenden Tasche, dem kleinen Bauchfellsack oder Netzbeutel, *bursa omentalis*. Die bursa omentalis ist eine längliche im wesentlichen zwischen Hinterfläche des Magens und Vorderfläche des pancreas gelegene tiefe Bucht, welche mit dem grossen Bauchfellsack nur an ihrem Eingang, dem *foramen epiploicum* (Winslowii) zusammenhängt. Dieses liegt am rechten Rande des ligamentum hepatoduodenale (also auch des omentum minus) und erscheint in Gestalt eines länglich-rundlichen oder fast kreisrunden, etwa 2markstückgrossen Loches, das im übrigen vom peritoneum parietale begrenzt wird. Oft lassen sich hier zwei gesonderte Bänder, das von der Leber zur rechten Niere ziehende *ligamentum hepatorenale* und das (seltener ausgebildete) von der rechten Niere zum duodenum laufenden *ligamentum duodenorenale* unterscheiden, welche an der Begrenzung des Loches sich beteiligen. Das foramen epiploicum liegt zwischen dem processus caudatus der Leber und der pars superior duodeni.

Durch das foramen epiploicum gelangt man zunächst in einen kleineren, in
Taf. 42. der Querausdehnung nur kurzen Raum, das *vestibulum bursae omentalis*. Dieser

*) Die Gruben sind beim Neugebornen tiefer, weil die ligamenta umbilicalia die noch nicht oblitterierten Gebilde (urachus und Nabelarterien) enthalten und daher viel stärker prominieren als nach der Oblitteration.

**) Unterhalb des ligamentum inguinale liegt eine dem innern Schenkelring, der lacuna vasorum, entsprechende Grube, die fovea femoralis.

liegt hinter dem omentum minus und entspricht in seiner Grösse dem lobus caudatus der Leber, dessen hintere Fläche er mit Bauchfell überzieht und an dem sich der als recessus superior bezeichnete Abschnitt bis unter das ligamentum coronarium hepatis (s. ob. p. 333) erstreckt. Der processus papillaris des lobus caudatus scheint durch die pars flaccida omenti minoris in der Regel hindurch. Das parietale*) peritonaeum, welches die Rückwand des vestibulum bursae omentalis bildet, überzieht die pars lumbalis des Zwerchfells, z. T. auch die aorta abdominalis, die vena cava inferior und den Bauchteil des oesophagus.

Vom vestibulum bursae omentalis gelangt man in den Hauptteil der bursa omentalis durch eine deutlich verengte Stelle, welche auch als isthmus bursae omentalis bezeichnet wird. Dieser entsteht durch eine vom obern Rande des pancreas zur cardia des Magens ziehende sichelförmige, mehr oder weniger prominente Falte, die *plica gastropancreatica*. Sie verdankt ihre Entstehung der arteria gastrica sinistra, welche aus der arteria coeliaca entspringt und zur cardia des Magens zieht. Taf. 42.

Der Hauptteil der bursa omentalis liegt zwischen Magen und pancreas und ist in der Querausdehnung mehrfach so breit wie das vestibulum. Er versieht die hintere Fläche des Magens, die Vorderfläche des pancreas bis auf die bauchfellfreie Stelle am caput pancreatis, die linke Nebenniere, die facies renalis der Milz (z. T.) und den oberen Teil der linken Niere mit Peritonaealüberzug.

Nach links erstreckt sich das Bauchfell der bursa omentalis bis zum hilus der Milz; man nennt deswegen diesen, von der übrigen bursa omentalis nicht abgrenzbaren Abschnitt des Netzbeutels den *recessus lienalis*. Ebensowenig existiert eine scharfe Grenze gegenüber dem nach unten ziehenden *recessus inferior bursac omentalis*. Dieser erstreckt sich in das omentum majus zwischen grosser Kurvatur des Magens und colon transversum hinein und bildet die beiden inneren Bauchfellplatten des grossen Netzbeutels, somit auch die obere (vordere) Platte des mesocolon transversum. Die Höhlung des recessus inferior bursae omentalis, die noch beim Neugebornen bis an die Spitze des grossen Netzes reicht, oblitteriert in der Regel im Bereiche der pars libera omenti majoris in wechselnder Ausdehnung, erhält sich aber fast stets im Bereiche des ligamentum gastrocolicum. Durch die sekundäre Verwachsung (s. ob. p. 331) des colon transversum und mesocolon transversum mit der hinteren Platte des omentum majus kommt es zustande, dass diese Teile in der Wand der bursa omentalis liegen und gleichsam deren Boden beziehungsweise hintere Wand bilden.

Das peritonaeum bildet in seinem Verlaufe eine grössere Anzahl z. T. recht inkonstanter besonders benannter Falten, von denen bereits die grösste Zahl bei der obigen Darstellung erwähnt wurden. Sie führen teils den Namen von Falten, plicae, teils den weniger passenden von Bändern, ligamenta. Im Zusammenhang sollen sie hier nochmals aufgezählt werden, diejenigen, welche oben noch nicht oder nicht näher erwähnt worden sind, dabei kurz beschrieben werden:

*) Ursprünglich ist dieses Peritonaealblatt visceral und ein Teil des dorsalen mesogastrium (s. ob. p. 330).

1. *ligamentum falciforme* (suspensorium) *hepatis* (s. ob. p. 332)
2. *ligamentum coronarium hepatis* (s. ob. p. 332)
3. *ligamenta triangularia hepatis (sinistrum* und *dextrum* s. ob. p. 333)
4. *omentum minus* (s. ob. p. 333)
5. *ligamentum hepatogastricum* (s. ob. p. 333)
6. *ligamentum hepatoduodenale* (s. ob. p. 333, 247)
7. *ligamentum hepatocolicum*, eine inkonstante Verbreiterung des ligamentum hepatoduodenale bis auf das colon transversum.
8. *ligamentum hepatorenale* (s. ob. p. 338)
9. *ligamentum duodenorenale* (s. ob. p. 338)
10. *ligamentum phrenicolienale* (s. ob. p. 334)
11. *ligamentum gastrolienale* (s. ob. p. 333)
12. *ligamentum phrenicocolicum* (s. ob. p. 334)
13. *ligamentum gastrocolicum* (s. ob. p. 334)
14. *omentum majus* (s. ob. p. 334)
15. *mesocolon transversum* (s. ob. p. 334)*)
16. *plica gastropancreatica* (s. ob. p. 339)
17. *mesenterium* und *radix mesenterii* (s. ob. p. 335)
18. *plica duodenomesocolica*, begrenzt den recessus duodenojejunalis (s. u.) von unten.
19. *plica duodenojejunalis,* begrenzt den gleichnamigen recessus von oben, enthält mitunter die vena mesenterica inferior.
20. *plica coecalis,* heftet die laterale Wand des coecum an das parietale peri-
338. toneum, begrenzt die fossa coecalis.
21. *plica ileocoecalis,* begrenzt den recessus ileocoecalis inferior (s. u.); geht
338. Taf. 39 vom letzten Abschnitt des ileum gegenüber dem Mesenterialansatz auf
u. 40. die Wurzel des Wurmfortsatzes oder sein mesenteriolum über, enthält glatte Muskelfasern.
22. *mesocoecum* (s. ob. p. 335)
23. *mesenteriolum processus vermiformis,* das mesenterium des Wurmfortsatzes,
338. geht zu dessen obern Rand und zur taenia mesocolica des coecum.
24. *mesocolon sigmoideum* (s. ob. p. 335)
25. *mesorectum* (s. ob. p. 336)
26. *plica rectovesicalis,* eine halbmondförmige, nur beim männlichen Geschlecht vorkommende, den gleichnamigen Muskel enthaltende Falte, welche von der Vorderfläche des rectum sich bis zur Harnblase erstreckt; begrenzt die excavatio rectovesicalis von der Seite, ist beim Kinde in der Regel unpaar (durch Vereinigung beider Falten auf dem untern Teil der Blase)
27. *plica rectouterina* (Douglasi), nur beim Weibe vorhanden; zieht, den gleich-
4. 17. 421. namigen Muskel enthaltend, paarig von der Vorderfläche des rectum zur basis des ligamentum latum, begrenzt die excavatio rectouterina (Douglasi) von der Seite her

*) Mesocolon ascendens und descendens treten beim Erwachsenen nicht mehr als selbständige Bildungen auf.

28. *ligamentum latum* uteri nebst mesosalpinx und mesovarium etc. (s. ob. p. 336)

29. *plica vesicalis transversa* zieht als quere Falte über die leere Harnblase hinweg 339.

30. *plica pubovesicalis,* oft in Mehrzahl an der Umschlagsstelle des Bauchfells von der Hinterfläche des Schambeins auf dem Scheitel der (leeren) Blase in der fovea supravesicalis gelegen 339.

31. *plica umbilicalis media* (s. o. p. 338)

32. *plica umbilicalis lateralis* (s. o. p. 338)

33. *plica epigastrica* (s. o. p. 338).

Ausser der bursa omentalis bildet das Bauchfell eine Reihe viel weniger grosser und sowohl in bezug auf Grösse wie Konstanz sehr variabler Bauchfelltaschen oder *recessus,* deren wichtigste folgende sind:

1. *bursa omentalis* (s. o. p. 338)

2. *recessus duodenojejunalis,* an der flexura duodenojejunalis links neben der Wirbelsäule, oben von der plica duodenojejunalis, unten von der plica duodenomesocolica begrenzt Taf. 38.

3. *recessus ileocoecalis inferior,* eine nach (unten und) links medianwärts offene, nach oben von der plica ileocoecalis, nach rechts vom coecum, nach unten und hinten vom mesenteriolum processus vermiformis begrenzte ziemlich konstante und meist tiefe Tasche 215. Taf. 39 u. 40. 338.

4. *recessus ileocoecalis superior,* inkonstant und wenig tief, am ileum, coecum und einer nicht konstanten, die arteria ileocolica enthaltende Falte gelegen, am oberen Rande der Einmündungsstelle des ileum in den Blinddarm 338.

5. *fossa coecalis,* eine nach unten offene Grube des peritonaeum parietale, in der das coecum ruht, durch die plica coecalis nach oben und rechts begrenzt 338.

6. *recessus retrocoecales,* kleine, inkonstante Taschen, die vom oberen Abschnitte der fossa coecalis ausgehen oder neben dem rechten Rande des an das coecum angrenzenden Abschnitts des colon ascendens gelegen sind 338.

7. *recessus paracolici,* ähnlich gestaltete kleine, inkonstante Taschen am linken Rande des colon descendens. 339.

8. *recessus intersigmoideus,* eine nicht konstante, selten sehr tiefe, trichterförmige, nach unten und links offene Bucht an der Wurzel des mesocolon sigmoideum 339.

9. *excavatio rectovesicalis* (s. o. p. 336)

10. *excavatio rectouterina* (s. o. p. 336)

11. *bursa ovarica* (s. o. p. 337)

12. *excavatio vesicouterina* (s. o. p. 336)

13. *processus vaginalis peritonei* (nur embryonal s. o. p. 294)

14. *fovea supravesicalis* (s. o. p. 338)

15. *fovea inguinalis medialis* (s. o. p. 337)

16. *fovea inguinalis lateralis* (s. o. p. 337).

Der Raum, welcher hinter dem Teil des parietalen Bauchfells, das die hintere Bauchwand überzieht, und den die hintere Bauchwand bildenden Muskeln und Knochen gelegen ist, heisst *spatium retroperitoneale*. Er stellt nirgends einen Hohlraum dar, sondern ist mit Eingeweideteilen, Gefässen, Nerven und Fettgewebe erfüllt. Hier liegen in erster Linie die Nieren und Nebennieren, der ureter, die vasa spermatica interna, ferner die aorta mit ihren Aesten und die vena cava inferior, Nerven des plexus lumbalis und der nervus sympathicus mit seinen Geflechten.

Ueber das *spatium praevesicale* s. o. p. 288.

Die Gefässlehre, *Aggiologia.*

Allgemeine Aggiologie.

Die Gefässlehre, *aggiologia,* ist die Lehre vom Gefässsystem des Körpers. Die Gefässe, *vasa,* stellen ein geschlossenes System verzweigter, mit ihren Endausläufern mannigfach anastomosierender Röhrchen verschiedensten Kalibers dar, die die Körpersäfte Blut, *sanguis* und Lymphe, *lympha**) enthalten. Man unterscheidet infolgedessen je nach dem Inhalt der Gefässe Blutgefässe, *vasa sanguinifera,* und Lymphgefässe, *vasa lymphatica.* Beide besitzen ein gemeinsames Zentralorgan, das Herz, *cor.* Dieses ist ein im wesentlichen in den Blutkreislauf eingeschalteter hohler Muskelschlauch und dient als Bewegungsorgan für die Blutflüssigkeit. Von ihm gehen die Schlagadern oder Arterien, *arteriae,* aus; in das Herz münden die Blutadern oder Venen, *venae.* Beide verbindet im ganzen Körper ein System feinster, mikroskopisch kleiner Gefässe, die Haargefässe oder Capillaren, *vasa capillaria,* derart, dass einerseits die feinsten Arterienäste, andrerseits die feinsten Venenäste unmittelbar in die Capillaren übergehen. Das Lymphgefässsystem dagegen erscheint als ein Anhang des Blutgefässsystems und zwar der Venen. Im Gegensatz zum Blutgefässsystem besitzt es nur eine Gattung von grösseren Gefässen, in denen der Flüssigkeitsstrom zentripetal geht wie in den Venen, ausserdem aber auch Lymphcapillaren.

Alle Abschnitte des Gefässsystems, Herz, Arterien, Venen und Capillaren sind von einer gemeinsamen Haut, der inneren Gefässhaut, *tunica intima,* ausgekleidet. Dazu gesellt sich beim Herzen, den Arterien und Venen noch eine Muskelhaut, *tunica media* (muscularis), welche beim Herzen bei weitem am stärksten entwickelt ist, ferner eine tunica *adventicia.* (Näheres über den feineren Bau des Herzens und der Blutgefässe siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten. Bd. XXVI.) Während das Herz durch eine Reihe besonderer Einrichtungen eine sehr komplizierte Gestalt erhält (s. u. p. 349 ff.), sind alle übrigen Blutgefässe mehr oder weniger genau zylindrische Röhren, deren Kaliber bei Abgabe von Aesten entsprechend ab-, beziehungsweise bei Aufnahme von Aesten zunimmt, so dass Arterien wie Venen in der Nähe des Herzens stets das grösste Kaliber zeigen. Nur das Kaliber aller Capillaren ist

*) Die in den Lymphgefässen des Darmkanals zirkulierende Lymphe wird *chylus* genannt.

annähernd das gleiche.*) Der Blutkreislauf geht also vom Herzen aus durch die Arterien in das Gebiet der Capillargefässe, von hier aus durch die Venen wieder zum Herzen zurück. Es sind also die Arterien diejenigen Gefässe, auf welche in erster Linie der Stoss der Muskelkraft des Herzens wirkt.

Es haben daher auch die Arterien weit stärkere Wandungen als die zugehörigen Venen. Die grösseren Arterien sind zugleich durch Reichtum an elastischen Fasern ausgezeichnet, sie erscheinen infolgedessen gelblich. Die Wandstärke der grossen Arterienrohre in der Nähe des Herzens ist mehrfach so dick wie die der grossen Venenrohre, dagegen überwiegt das Kaliber der letzteren ebenso wie ihre Zahl gegenüber den Arterien. Dadurch wird die Rückkehr des Blutes durch die Venen in das Herz wesentlich erleichtert. Zum gleichen Zwecke dienen die Klappen vieler Venen, welche als sichelförmige Hervorragungen der innern Gefässhaut in das Lumen erscheinen und dem Blutstrom stets die zentripetale Richtung geben. Noch stärker entwickelt sind die Klappen der Lymphgefässe, die einander in ganz kurzen Abständen folgen, so dass gefüllte Lymphgefässe ein perlschnurartiges Aussehen zeigen. An den Arterien fehlen dagegen klappenartige Bildungen mit Ausnahme der Ursprungsstelle aus dem Herzen (s. u. p. 351).

Die Teilung der Gefässrohre kann derart sein, dass sich ein Gefäss in zwei gleich starke Aeste teilt, wie die Körperschlagader (aorta) in die beiden arteriae iliacae communes, die Lungenarterie in die beiden rami pulmonales. Ebenso fliessen die beiden ungefähr gleichstarken venae anonymae zur Bildung der vena cava superior zusammen. Andrerseits aber können auch von ganz grossen Arterien kleine Aeste ausgehen, oder in ganz grosse Venenstämme kleine Aeste einmünden. Je kleiner die Gefässäste werden, um so reichlicher wird im allgemeinen auch die Verzweigung.

Die Aeste der Gefässe laufen im allgemeinen in der Hauptrichtung des Stammes weiter; geschieht das nicht, sondern gehen sie in die entgegengesetzte Richtung über, so spricht man von *arteriae***) *recurrentes.* Laufen die Gefässäste eine längere Strecke dem Stamme parallel, so nennt man sie *vasa collateralia.*

Die Anastomosen (*vasa anastomotica*) der arteriellen Gefässe können capillare sein, praecapillare d. h. solche kleinerer Arterien kurz bevor sie Capillaren werden, und solche kleinerer oder mittlerer Arterien (Stammanastomosen). Letztere nennt man auch *rami communicantes.* Sie sind im allgemeinen selten (Gehirn), während praecapillare Anastomosen an den meisten Stellen des Körpers sich finden. Wo sie fehlen, wie in der Niere, Leber, Teilen des Gehirns, nennt man die zugehörigen Arterien Endarterien. Werden die Anastomosen praecapillarer Arterien sehr reichlich, so spricht man von *retia vasculosa (arteriosa),* wie man solche in der Gegend der Gelenke vieler Stellen des Körpers findet (deswegen auch *retia articularia* genannt). Engmaschige Gefässnetze nennt man auch *plexus vasculares.* Sie finden sich viel häufiger im venösen als im arteriellen System. Als Wunder-

*) Damit soll nicht gesagt sein, dass alle Capillaren des Körpers genau gleiche Weite haben. Es gibt vielmehr enge Capillaren (z. B. in den Muskeln) und weite (z. B. in der Lunge). Aber innerhalb desselben Capillargebiets ist das Kaliber der Capillaren ungefähr gleich.

**) Meist handelt es sich um Arterien.

netz, *rete mirabile*, bezeichnet man ein in den Verlauf einer Arterie (oder Vene) eingeschaltetes Gefässnetz (beim Menschen nur in den *glomeruli* der Niere vorhanden), das mit einer Arterie (oder Vene) beginnt und wiederum in eine Arterie (oder Vene) übergeht.*)

Viel reichlicher sind die Anastomosen jeder Art, insbesondere aber Plexusbildungen bei den Venen, *plexus venosi.* Ferner sind Anastomosen mittlerer Venen recht häufig, ausserordentlich viel häufiger als bei den Arterien. Auch die Lymphgefässe bilden reichlich Geflechte, *plexus lymphatici.*

Grössere Arterienstämme liegen nie an der Oberfläche des Körpers, sondern meist in der Tiefe zwischen den Muskeln. Dagegen finden sich grössere Venenäste sehr häufig dicht unter der Haut im subkutanen Bindegewebe oberhalb der Fascie, sogenannte Hautvenen, *venae cutaneae.* Ihnen stehen die tiefen Venen, *venae profundae*, gegenüber, welche den gleichen Verlauf nehmen wie die entsprechenden Arterienäste und deswegen auch als *venae comitantes* bezeichnet werden. Sie finden sich neben den Arterien mittleren Kalibers häufig (an den Extremitäten regelmässig) in doppelter Zahl, so dass besonders an den Extremitäten, an denen auch grössere Hautvenen vorzugsweise sich finden, die Zahl der Venen erheblich grösser ist als die der Arterien.

Die zusammengehörigen Arterien und Venen, häufig gleichzeitig auch die sie begleitenden Nerven werden von gemeinsamen bindegewebigen Scheiden umgeben, den Gefässscheiden, *vaginae vasorum.* Weitere besondere Einrichtungen des Gefässsystems sind folgende: Als *vasa vasorum* werden die Gefässe der Gefässwand selbst bezeichnet, die in der Regel nicht direkt von dem betreffenden Stamme kommen, sondern von einem benachbarten Gefäss abgegeben werden. Sie liegen niemals in der inneren Gefässhaut, sondern in den beiden äusseren, bei Gefässen kleineren Kalibers nur in der äusseren. Grössere vasa vasorum besitzt nur das Herz zur Ernährung seiner Muskulatur.

Unter Blutsinus, *sinus venosi*, versteht man stark erweiterte venöse Bluträume. Als *sinus durae matris* werden die einer eigenen Wand entbehrenden in Rinnen des Knochens zwischen beiden Blättern der harten Hirnhaut liegenden Blutleiter bezeichnet, als *emissaria* ihre Verbindungen mit den äusseren (oder Knochen-) Venen des Schädels. *Corpora cavernosa*, Schwellkörper, heissen erektile Bildungen des Gefässsystems, die aus zahlreichen kommunizierenden Venenräumen bestehen, *cavernae corporum cavernosorum* genannt. Die einzelnen Räume werden durch Bindegewebsbalken, *trabeculae corporum cavernosorum* getrennt, so dass die Schwellkörper einen schwammigen Bau erhalten. Meist werden sie aussen durch eine stärkere bindegewebige Haut *(albuginea)* gestützt.

Unter dem Namen *glomus* bezeichnet man eigentümliche Geflechte von feinen arteriellen und venösen Gefässen, die an beschränkten Stellen des Körpers ganz isoliert sich finden ohne Zusammenhang mit den Verzweigungen der benachbarten Gefässe. Ein solches Geflecht, die sogenannte Karotidendrüse,**) *glomus caroticum*,

*) Bei manchen Säugetieren spielen die Wundernetze eine grosse Rolle.
**) Man hielt diese Bildungen früher für Drüsen.

liegt an der Teilungsstelle der arteria carotis communis (s. u.), ein anderes, *glomus coccygeum* (Steissdrüse) am Ende der arteria sacralis media.

Besondere Bildungen finden sich im Bereiche des Lymphgefässsystems, die Lymphdrüsen, besser Lymphknoten genannt, *lymphoglandulae.* Sie stellen sehr verschieden gestaltete drüsenähnliche Körper von meist Erbsen- bis Bohnengrösse dar, die entweder kuglig oder häufiger länglich geformt sind und aus adenoidem Gewebe bestehen. (Näheres über den feineren Bau der Lymphdrüsen siehe Sobotta, Histologie Lehmann's medizin. Handatlanten, Bd. XXVI.) Da sie in den Lymphstrom eingeschaltet sind, unterscheidet man zuführende Lymphgefässe, *vasa lymphatica efferantia,* und abführende, *vasa lymphatica afferantia.*

Was die Entwicklung des Blutgefässsystems anlangt, so entsteht dieses aus dem bindegewebigen Abschnitte des mittleren Keimblatts, dem sogenannten Mesenchym. Infolgedessen ist die zellige Bekleidung der Innenfläche des Gefässsystems Endothel und nicht wie bei dem Eingeweidetraktus Epithel (Näheres siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Handatlanten, Bd. XXVI). Das Herz, welches bei den höhern Tieren sehr früh entsteht, zur Zeit, wo der Kiemendarm*) noch flach auf dem Dotter liegt und daher ursprünglich als doppelte Anlage zu beiden Seiten des Darms erscheint, tritt bald in nahe Beziehungen zur embryonalen Leibeshöhle,*) dessen Epithel zum Pericard wird und auch das Myocard liefert. Entsprechend der Segmentierung des embryonalen Mesoderms*) zeigen auch die ersten Gefässanlagen einen segmentalen Charakter, der sich später nur stellenweise in den arteriae intercostales und lumbales erhält.

Spezielle Aggiologie.

Das Blutgefässsystem.

Der Kreislauf, *circulus sanguinis.*

Zum Blutgefässsystem rechnet man das Herz, die Arterien, Capillaren und
434. Venen. Im Blutgefässsystem befindet sich das Blut während des Lebens in ständiger Bewegung, die stets in der gleichen Richtung erfolgt; man nennt diese den Blutkreislauf, *circulus sanguinis.* Im Körper des Menschen finden sich — wenigstens nach der Geburt — zwei getrennte Kreisläufe, der sogenannte grosse Kreislauf oder Körperkreislauf, und der kleine oder Lungenkreislauf. Der erstere dient dazu, den Körper und alle seine Teile mit Blut zu versorgen, der letztere das im Körper in Zirkulation gewesene Blut, welches unter Abgabe seines Sauerstoffs kohlensäurehaltig gewesen ist, wieder mit Sauerstoff zu versehen. Man nennt das sauerstoffhaltige hellrote Blut auch wohl arterielles, weil es im Körperkreislauf sich in den Arterien befindet, das sauerstoffarme kohlensäurereiche dunkelrote Blut auch wohl venöses, weil es in den Venen des Körperkreislaufs zirkuliert. Im Lungenkreislauf enthalten jedoch die Arterien „venöses", die Venen „arterielles" Blut.

Da das Herz die treibende Kraft für beide Kreisläufe abgibt, so muss es aus zwei getrennten Hälften bestehen. Da ausserdem für die Einmündung der Venen besondere Räume vorhanden sind, welche von denjenigen Herzabschnitten, von denen die Arterien ausgehen, abgeschlossen werden können, so besteht das Herz aus vier getrennten Räumen. Diejenigen, in welche die Venen des Körpers,

*) Näheres siehe die der 3. Abteilung beigegebene allgemeine Einleitung.

beziehungsweise Lungenkreislaufs einmünden, heissen Vorhöfe oder Atrien, *atria*, diejenigen, von denen die Arterien ausgehen, Kammern oder Ventrikel, *ventriculi*. Man unterscheidet eine linke und rechte Kammer und einen linken und rechten Vorhof. Gleichseitige Kammer und gleichseitiger Vorhof stehen durch eine mit einer Klappenvorrichtung versehenen Oeffnung, *ostium venosum* genannt, in Verbindung, während die ungleichseitigen Herzabschnitte voneinander vollkommen unabhängig sind.

Der grosse oder Körperkreislauf beginnt in der linken Herzkammer, geht von hier aus durch die Körperschlagader oder aorta, dem einzigen grossen arteriellen Gefäss des Körperkreislaufs, von dem alle Aeste dieses abstammen, in den Körper und kehrt durch die beiden Hohlvenen, vena cava superior und vena cava inferior, welche alle Körpervenen aufnehmen, zum Herzen zurück und zwar zum rechten Vorhof. Der kleine oder Lungenkreislauf beginnt im rechten Ventrikel, geht durch die arteria pulmonalis und ihre Aeste in beide Lungen und kehrt durch die venae pulmonales zum Herzen und zwar zum linken atrium zurück. Das Blut nimmt also folgenden Weg: es geht vom linken Ventrikel in die aorta und in deren gesamte Aeste, die Körperarterien, welche sich in fast allen Organen und Geweben ausbreiten, geht von den Arterien in die Capillaren des Körpers, gibt dort seinen Sauerstoff an die Gewebe ab, kehrt „venös" geworden durch die Venen zum rechten Vorhof des Herzens zurück, geht von diesem durch das ostium venosum dextrum in den rechten Ventrikel, von da aus in die Lungenarterie und die Capillaren der Lunge, wo es wieder Sauerstoff aufnimmt, geht arterialisiert durch die Lungenvenen ins linke atrium des Herzens und durch das ostium venosum sinistrum in den linken Ventrikel und von da beginnt der Kreislauf von neuem.

Der Körperkreislauf ist viel länger als der Lungenkreislauf; das Blut des ersteren durchläuft also einen viel längeren Weg. Die Venen des Körperkreislaufes sind (zusammen) erheblich stärker an Kaliber als die Arterie (aorta), während die Venen des Lungenkreislaufs (zusammen) nicht stärker sind als die Arterie. An den Körperkreislauf angegliedert ist ausser dem Lymphgefässsystem (s. u.) im Bereiche der Leber der portale Kreislauf, d. h. das durch die vena portae der Leber zugeführte Blut, welches schon in der Darmwand (s. a. o. p. 250) ein Capillargebiet durchströmt hat, fliesst in der Leber nochmals durch Capillaren und geht dann erst auf dem Wege der venae hepaticae in die vena cava inferior über und damit in das Herz.

Der fötale Kreislauf.

Nicht unwesentlich anders ist der Blutkreislauf des Embryo. Bis zum Augenblick der Geburt spielt der Lungenkreislauf, wenn er auch anatomisch in beschränktem Masse schon vorhanden ist, physiologisch keine Rolle, sondern das Blut des Embryo wird in einem besonderen Organ, dem Mutterkuchen oder *placenta*, einer Verbindung der Eihäute des Embryo mit der mütterlichen Uterusschleimhaut, durch den Sauerstoff des mütterlichen Blutes arterialisiert. Mit diesem steht der Embryo durch den Nabelstrang in Verbindung. In die placenta gelangt das Blut des

Fötus durch die *arteriae umbilicales*, die späteren ligamenta umbilicalia lateralia (s. o. p. 287), indirekte aber sehr starke Aeste der Körperschlagader und kehrt durch die unpaare *vena umbilicalis*, das spätere ligamentum teres (s. o. p. 247), in den Körper des Embryo zurück. Die drei Nabelgefässe liegen im Nabelstrang. Die vena umbilicalis zieht zur Unterfläche der fötalen Leber und sendet das arterialisierte Blut teils auf dem Wege der späteren Pfortader durch die Leber, teils durch den *ductus venosus* (Arantii), das spätere ligamentum venosum (s. o. p. 247), direkt in die vena cava inferior und in das rechte atrium. Dieses kommuniziert beim Fötus bis zur Zeit der Geburt durch eine rundliche Oeffnung, das *foramen ovale*, die spätere fossa ovalis (s. u. p. 356) mit dem linken Vorhof. Damit das Blut, welches durch die vena cava inferior in das rechte atrium einströmt, diesen Weg nimmt, befindet sich zwischen der Mündung der untern Hohlvene und dem ostium venosum dextrum eine Klappe, die *valvula venae cavae* (Eustachii, s. u. p. 335), welche wenigstens teilweise dem Blute den Eintritt in das ostium venosum verwehrt.

Das durch das foramen ovale in die linke Vorkammer strömende Blut geht durch das ostium venosum sinistrum in die linke Kammer und in die aorta. Dasjenige Blut jedoch, welches trotz der valvula Eustachii in die rechte Kammer gelangt ist, geht zwar in die arteria pulmonalis, aber nur zum kleinsten Teil in den nur wenig wegsamen Lungenkreislauf, zum grössten Teil durch den *ductus arteriosus* (Botalli), eine Verbindung der arteria pulmonalis mit der aorta (das spätere ligamentum arteriosum s. u.) wiederum in die aorta zurück. Im fötalen Kreislauf findet also eine Mischung arteriellen und venösen Blutes statt.

Im Augenblick der Geburt und zwar durch die ersten Atemzüge des Neugeborenen wird der Zustand des getrennten Lungen- und Körperkreislaufs hergestellt. Dieses geschieht durch den Verschluss des foramen ovale. Eine Klappe, die *valvula foraminis ovalis* (s. u. p. 358), entwickelt sich auf der linken Seite der Vorhofsscheidewand des Fötus. Durch den Blutstrom der ins rechte atrium einmündenden Venen wird diese Klappe beim Embryo gegen das linke atrium hin vorgebuchtet, so lange kein Blut durch die Lungenvenen in das linke atrium strömt. Durch die ersten Atemzüge des Neugebornen entfaltet sich plötzlich die Lunge, und das vorher grösstenteils komprimierte Capillarsystem der Lunge wird wegsam. Jetzt strömt das in der arteria pulmonalis befindliche Blut in das Lungenarteriensystem (nicht mehr in den seitlichen ductus arteriosus) und durch die Lungenvenen in das linke atrium. Da es in diesem unter erheblich grösserem Drucke*) einströmt, als das Körpervenenblut ins rechte atrium, so drückt es die valvula foraminis ovalis gegen das foramen ovale und verschliesst dieses so, dass das Loch durch Anwachsung der Klappe allmählich oblitteriert. Jetzt muss das aus den Körpervenen in den rechten Vorhof einströmende Blut in seiner Gesamtheit den Weg durch das ostium venosum dextrum nehmen und damit ist der Zustand des späteren Kreislaufs hergestellt.

*) Der Druck, unter dem das Lungenvenenblut in das linke atrium einströmt, ist deswegen grösser als der Druck im rechten Vorhof, weil das Körpervenenblut einen längeren und im Capillargebiet auch viel engeren Weg zurückgelegt hat als das Lungenvenenblut.

Das Herz, *Cor.*

I. Allgemeine Verhältnisse des Herzens.

Das Herz, *cor,* stellt einen ungefähr kegelförmigen, dickwandigen, muskulösen, kurzen Schlauch dar, an dem das obere breite und zugleich angewachsene Ende als *basis*, der nach unten gerichtete frei bewegliche Teil als Herzspitze, *apex cordis*, bezeichnet wird. Man unterscheidet zwei — besonders am blutleeren Herzen — deutlich getrennte Flächen, welche aber am linken Herzrand auch im nicht gefüllten Zustand ohne Grenze ineinander übergehen. Die eine Fläche ist konvex nach vorn und etwas nach oben gerichtet. Sie liegt hinter dem corpus sterni und den angrenzenden Rippenknorpeln und heisst *facies sternocostalis*; die andere sieht nach hinten und unten und wird, weil sie in das Zwerchfell und zwar hauptsächlich an dessen centrum tendineum grenzt, als *facies diaphragmatica* bezeichnet. Diese Fläche des Herzens ist ebenfalls konvex, aber nur wenig gewölbt. Taf. 49—51 Fig. 435—44

Oberhalb der Herzbasis liegen die Atrien und die beiden von den Ventrikeln ausgehenden Arterienrohre, unterhalb der Ventrikelteil. Die basis cordis wird äusserlich abgegrenzt durch eine vorn unterbrochene Ringfurche, *sulcus coronarius cordis*, in welcher die das Herz ernährenden Gefässe liegen. Sie liegt näher dem obern Ende des Herzens als der Spitze. Zwei Längsfurchen, *sulci longitudinales (anterior* und *posterior)*, deuten an der Vorder- und Hinterwand des Herzens die Trennungslinien beider Ventrikel an. Auch sie enthalten Hauptstämme der für die Ernährung des Herzens bestimmten Gefässe (s. u.). Beide sulci longitudinales vereinigen sich rechts neben der Herzspitze in einem nicht stets deutlichen Einschnitt, *incisura apicis cordis*. Taf. 49.

Das Herz liegt unsymmetrisch im Körper, indem der bei weitem grössere Teil des Herzens, etwa $^2/_3$, auf der linken Körperseite gelegen ist. Die Längsachse des Herzens steht schräg von hinten, oben und rechts nach vorn unten und links gerichtet. Daher liegen die Ventrikel der vordern Brustwand näher als die Atrien. Gleichzeitig erscheint die Herzachse gedreht, so dass die links gelegenen Herzabschnitte zugleich mehr nach hinten, die rechts gelegenen zugleich mehr nach vorn gerichtet sind. Das ganze Herz wird vom Herzbeutel umhüllt (s. u.). Infolge der schrägen Stellung der Herzachse liegen die sulci longitudinales des Herzens, welche die Grenze beider Ventrikel andeuten, nicht genau longitudinal und nicht

genau median. Infolgedessen verteilen sich die vier Hauptabschnitte des Herzens, sowie die vom Herzen ausgehenden Gefässe auf die beiden Hauptherzflächen
Taf. 40. folgendermassen: Die facies sternocostalis wird vom sulcus longitudinalis anterior so durchzogen, dass dieser nahe dem linken Herzrande über die Vorderfläche des Herzens zieht und rechts neben der Herzspitze endet. Der sulcus coronarius ist auf der Vorderfläche des Herzens unterbrochen und zwar durch die Wurzeln der beiden grossen Arterien, namentlich der arteria pulmonalis, welche vermittelst des sogenannten *conus arteriosus* allmählich aus dem rechten Ventrikel hervorgeht und die eigentliche Aortenwurzel verdeckt. Die rechte Kammer nimmt bei weitem den grössten Abschnitt des unterhalb des sulcus coronarius (und der Arterienwurzeln) gelegenen Teiles der vorderen Herzfläche ein, vom rechten (am leeren Herzen scharfen) Herzrand bis zum sulcus longitudinalis anterior. Links von diesem gehört dem linken Ventrikel nur ein relativ kleiner Abschnitt der facies sternocostalis an. Oberhalb des sulcus coronaruis sieht man auf der vordern Herzfläche einen Teil des rechten atrium, insbesondere das ganze rechte Herzohr, ***auricula dextra***, dessen Spitze sich auf die angrenzende *aorta ascendens* legt; ähnlich erscheint links oberhalb des sulcus coronarius die Spitze des linken Herzohres, ***auricula sinistra***, auf der facies sternocostalis des Herzens. Sie legt sich auf den linken Rand der *arteria pulmonalis*. Oberhalb des rechten Herzohres und rechts neben der aorta ascendens, von ihr aber z. T. verdeckt, liegt die *vena cava superior*.

Auf der hinteren unteren Fläche (facies diaphragmatica) des Herzens ist der sulcus coronarius seiner ganzen Länge nach sichtbar, er enthält hier hauptsächlich eine grosse Vene, die vena magna beziehungsweise den sinus coronarius cordis (rechts einen Arterienast s. u.). Der sulcus longitudinalis posterior läuft eine Strecke rechts neben der Mittellinie über die facies diaphragmatica des Herzens und erreicht wie der vordere nicht die eigentliche Herzspitze, sondern endet rechts neben ihr, so dass der apex cordis lediglich vom linken Ventrikel gebildet wird. Entsprechend dem Verlauf der Längsfurche nimmt der linke Ventrikel den grössten Teil der Hinterfläche des Herzens ein. Oberhalb des sulcus coronarius liegen beide Atrien, hauptsächlich das linke mit der Basis des Herzohres und den vier Lungenvenenmündungen, vom rechten erscheint insbesondere der *sinus venarum cavarum* mit den Einmündungsstellen beider Hohlvenen, durch den *sulcus terminalis atrii dextri*, eine oft nur seichte Furche, vom übrigen Teil des atrium getrennt. Oberhalb des linken Vorhofs läuft der linke Ast der arteria pulmonalis.

Der Hohlraum des Herzens zerfällt in vier getrennte Räume, linke Kammer, *ventriculus sinister*, rechte Kammer, *ventriculus dexter*, linken Vorhof, ***atrium sinistrum***, rechten Vorhof, *atrium dextrum*; von diesen bilden je zwei eine „Herzhälfte". Beide Herzhälften werden durch Scheidewände getrennt und zwar unterscheidet man das *septum ventriculorum* und *septum atriorum*. Jeder Vorhof zerfällt in zwei Abschnitte, den die Einmündungen der Venen aufnehmenden Venensinus*) und den eigentlichen Vorhof mit einem unregelmässig-kegelförmigen Anhang, dem Herzohr, *auricula cordis*.

*) Nur am rechten Vorhof wird der Venensinus so benannt: er fehlt aber auch am linken nicht (s. u.).

Die vier Herzhöhlen — sowohl die beiden Ventrikel wie die beiden Atrien — sind unregelmässig begrenzte und geformte Hohlräume, welche trotz sehr verschiedener Gestalt sämtlich die gleiche Kapazität haben. Die beiden Atrien sind dünnwandige Räume, während die Wand der Ventrikel erheblich dicker ist. Die Vorhöfe und Kammern stehen durch Oeffnungen miteinander in Verbindung, welche *ostia venosa (atrioventricularia)* genannt werden; sie sind von länglich-rundlicher Gestalt und tragen mehrzipflige, in die Ventrikelräume hineinragende Klappen, *valvulae cuspidales.* Die Austrittsstellen der Arterienrohre aus den Ventrikeln, *ostia arteriosa* genannt, sind mehr rundlich und besitzen je drei halbmondförmige, gegen das lumen der Arterie sich öffnende Klappen, *valvulae semilunares.* 438. Taf. 50–51. 439. 440.

Was die Lagerung des Herzens zu seinen Nachbarorganen*) betrifft, so grenzt das Herz, da es allseitig vom Herzbeutel umschlossen ist, eigentlich nirgends unmittelbar an andere Organe. Es ergeben sich daher die Lagerungsverhältnisse des Herzens aus denen des Herzbeutels (s. u. p. 359).

Was die Beziehungen des Herzens zum Skelet*) anlangt, so liegt die Projektionsfigur des Herzens auf die vordere Brustwand so, dass der rechte Rand der Figur nahezu senkrecht neben dem rechten Sternalrand etwa in der Mitte zwischen Parasternal- und Sternallinie (s. ob. p. 273) vom obern Rand des 3. Rippenknorpels bis zum untern Rand des 5. Rippenknorpels läuft, der untere Rand von dort bis zum 5. linken Interkostalraum zwischen Parasternal- und Mammillarlinie, der linke Rand von dort bis zum 2. linken Interkostalraum zwischen Sternal- und Mammillarlinie, der obere Rand von dort bis zum obern Rand des 3. linken Rippenknorpels. 375. 376. Taf. 44 u. 45

Die vier ostia des Herzens sind so gestellt, dass das ostium venosum sinistrum hinter dem Ansatz des 4. Rippenknorpels an das sternum gelegen ist, das dextrum hinter dem untern Teil des corpus sterni in der Höhe des 4. Interkostalraums. Das ostium arteriosum sinistrum liegt hinter dem mittlern Teil des corpus sterni in der Höhe des 3. Interkostalraums, das dextrum hinter dem Ansatz des 3. linken Rippenknorpels.

Die Herzwand besteht aus drei Schichten: am weitesten nach aussen liegt das viscerale Blatt des serösen Pericards (s. u. p. 273), *epicardium* genannt. Unter ihm finden sich, wenigstens am Herzen des Erwachsenen, stärkere Fettanhäufungen besonders in den sulci und in der Nähe der Herzspitze. Wo das Fettgewebe fehlt, liegt das Epicard der zweiten (mittleren) Schicht der Herzwand, dem Myocard, fest auf.

Das *myocardium*, der eigentliche Herzmuskel, bildet die mittlere und zugleich bei weitem dickste Schicht der Herzwand; namentlich an den Ventrikeln bilden sie mehr als $^{7}/_{10}$ ihrer Dicke. Die Elemente der Herzmuskulatur sind eigentümliche quergestreifte Muskelfasern (Näheres über deren feineren Bau und den feineren Bau des Herzens überhaupt siehe Sobotta, Histologie, Lehmann's medizin. Hantatlanten. Bd. XXVI.), welche in äusserer komplizierter Weise zu Zügen und Blättern angeordnet sind. Es kann 435—437.

*) Näheres siehe auch in den Lehrbüchern und Atlanten der topographischen Anatomie.

deswegen hier der Verlauf der Herzmuskelbündel nur in seinen Hauptzügen beschrieben werden.

Was die Atrien betrifft, so ist die Muskulatur der Herzohren beträchtlich stärker als die der Venensinus; erstere besitzen innere zirkuläre und äussere der Längsachse des Herzohres parallele Fasern, letztere innere longitudinale und äussere zirkuläre Fasern. Platte Faserzüge überbrücken die Grenzfurchen beider Vorhöfe, namentlich an der Vorderwand. Kreisförmig angeordnete Fasern finden sich an den Venenmündungen (auf deren Wand sich vereinzelte quergestreifte Muskelfasern fortsetzen); an anderen Stellen gehen die zirkulären Fasern häufig in schräge über. Die tieferen Fasern entspringen z. T. von den faserigen Ringen der ostia venosa, den *annuli fibrosi* (s. u.), namentlich linkerseits und senken sich in die Substanz des *septum atriorum* ein, das sie bis auf die Stelle der *pars membranacea septi atriorum* bilden. Die tiefen Fasern gehören also wesentlich den beiden Atrien gesondert an, während die oberflächlichen z. T. den beiden Vorhöfen gemeinsam sind. Dagegen ist die Muskulatur der Atrien von der der Ventrikel ganz unabhängig.

Aehnlich wie an den Vorhöfen verhalten sich auch die oberflächlichen Muskelfasern der Ventrikel; auch sie überbrücken z. T. die sulci und gehören grösstenteils beiden Kammern gemeinschaftlich an, während bei weitem die meisten Muskelfasern der Ventrikel, insbesondere die mächtigeren tieferen Lagen in beiden Herzhälften unabhängig voneinander sind. Die Muskulatur der Ventrikel ist ausserordentlich viel stärker als die der Atrien; die des linken viel stärker als die der rechten.

Die oberflächliche Kammermuskulatur besteht im wesentlichen aus platten Bündeln, die von der Gegend der Herzbasis nach der Gegend der Herzspitze verlaufen, aber so, dass sie am rechten Ventrikel mehr quer oder schräg, am linken mehr longitudinal angeordnet erscheinen. Ein Teil dieser Fasern senkt sich in das septum ventriculorum ein, ein grosser Teil überbrückt die sulci longitudinales. An
437. der Herzspitze treffen die Faserzüge derart zusammen, dass sie einen Wirbel bilden, den Herzwirbel, *vortex cordis*, von dem aus die Fasern in die Tiefe dringen und an der Bildung der inneren Muskellage des linken Ventrikels sich beteiligen. Ausser dieser oberflächlichen Muskellage unterscheidet man am linken Ventrikel noch eine mittlere und eine tiefe Schicht. Die mittlere Lage ist bei weitem die stärkste; ihre Hauptrichtung ist eine quere. Die Muskellamellen, welche sie zusammensetzen, zeigen jedoch häufig unregelmässigen Verlauf und durchflechten sich zum Teil. Die innerste Lage der Muskulatur des linken Ventrikels liegt unmittelbar unter der inneren Herzhaut oder Endocard. Sie besteht aus unregelmässig angeordneten Bündeln, welche die unten zu beschreibenden Bildungen an der Innenfläche der Ventrikelwand erzeugen. An der ungleich schwächeren Muskulatur des rechten Ventrikels ist die Unterscheidung in drei Lagen nicht so deutlich wie links. Die mittleren Lagen zeigen auch hier queren Verlauf, die tiefen unregelmässig schrägen. Letztere springen gegen den Ventrikelraum vor (s. u. p. 354). An der Bildung der Muskelmasse der Scheidewand der Herzkammern beteiligen sich die Muskulaturen

beider Ventrikel, die aber im Bereiche des septum ventriculorum unabhängig voneinander sind. Bei weitem die Hauptmasse der Scheidewandmuskulatur gehört jedoch dem linken Ventrikel an. Das oberste Ende der Kammerscheidewand, dasjenige, welches sich zuletzt ausbildet (s. u.), bleibt häutig und führt den Namen des *septum membranaceum;* es erscheint in Gestalt einer kleinen, nicht scharf begrenzten Stelle zwischen den Basen der hintern und rechten Semilunarklappe Taf.51.Fig.1.(' der aorta. 439.

Eine grosse Anzahl der Muskelfasern der Kammern sowohl wie der Atrien nehmen ihren Ursprung von bindegewebigen Ringen, welche an den ostia venosa gelegen sind und einerseits die Ventrikel- und Vorhofsmuskulatur trennen, andererseits den Klappen (s. u.) als Ansatzpunkt dienen. Sie hängen mit dem intermus- 438. kulären Bindegewebe zusammen und werden als *annuli fibrosi* (atrioventriculares) bezeichnet. Während der rechte vollständig ist, d. h. als ovaler Ring den ganzen Umfang des ostium venosum dextrum umgibt, ist der linke an der Stelle der mit dem ostium venosum sinistrum verwachsenen Aortenwurzel unterbrochen, stellt also nur einen ³/₄ Ring*) dar, an dem die vordere Begrenzung fehlt. Seinen Ursprung nimmt der annulus fibrosus sinister von zwei kleinen knorpelharten Knötchen, welche rechts und links von der Aortenwurzel gelegen sind und als *trigona fibrosa, dextrum* und *sinistrum,* bezeichnet werden.

Die innere Herzhaut, das Endocard, *endocardium,* entspricht der inneren Taf. 50 u. 51 Haut der Gefässe (s. o. und über den feineren Bau a. a. O.), in welche sie ohne Grenze übergeht. Sie ist an elastischen Fasern reich und enthält namentlich in den Vorhöfen dichte Massen solchen Gewebes. In letzteren zeigt es eine beträchtlich stärkere Dicke als in den Ventrikeln, so dass die innere Muskelschicht der Herzkammern und ihre Bildungen durch das dünne Endocard rötlich hindurchschimmern. Aehnlich verhält sich das Endocard in den Herzohren, während es in den Venensinus und z. T. auch dem Hauptteil der Atrien undurchsichtig oder fast undurchsichtig ist.

Bildungen des Endocards und zwar Duplikaturen sind auch die Herz- 438—442. klappen. Jedes der vier ostia des Herzens trägt eine Klappe, welche zum Ver- Taf. 50 u. 51 schluss der Oeffnung dient, und zwar bezeichnet man die gleichartig gebauten Klappen an der ostia arteriosa als Semilunarklappen oder Taschenklappen, *valvulae semilunares,* die der ostia venosa als Zipfelklappen, *valvulae cuspidales.* Die ersteren, welche an beiden Ostien dreiteilig sind (s. u.), bestehen aus gewölbten Membranen, welche an der Wurzel des Arterienrohres befestigt sind und ihre konkave Fläche dem Lumen der Arterie, ihre konvexe dem Innern des Ventrikels zukehren. Der freie (nicht angewachsene) Rand der Klappe ist verdünnt und heisst *lunula valvulae semilunaris;* er schlägt sich beim Schluss der Klappen um und legt sich an den Rand der benachbarten Klappentasche. In der Mitte jeder lunula findet sich ein rundliches abgeplattetes Knötchen, *nodulus* (Arantii) genannt. Beim Klappenschluss treffen die drei noduli zusammen. Der Raum, welcher zwischen der Wand des Arterienrohres und jeder Klappe bleibt, heisst *sinus* (Valsalvae).

*) Das fehlende Viertel wird von der Aortenwand gebildet.

Die Atrioventrikularklappen bestehen aus einer Endocardduplikatur, innerhalb deren man ausser Bindegewebe auch einige Muskelfasern findet, die von der Vorhofsmuskulatur stammen. Sie sind mit ihrer Basis an den annuli fibrosi befestigt und besteht aus einzelnen, durch mehr oder weniger tiefe Einschnitte getrennten Lappen oder Zipfeln (s. a. u.); am linken ostium venosum sind es deren zwei (s. u.), am rechten drei. Seichtere Einschnitte bedingen eine unvollständige Teilung der einzelnen Klappenzipfel.*) Das Endocard der Atrien geht ohne jede scharfe Grenze unmittelbar in das obere (gegen die Höhlung des atrium gerichtete) Endocardblatt über, während sich das untere gegen den Ventrikelraum gerichtete Endocardblatt durch seine beträchtlichere Dicke von dem dünnen Endocard des Ventrikel abhebt. Ausserdem verbinden sich mit diesen Flächen der Klappen die Sehnenfäden der Papillarmuskeln, die chordae tendineae (s. u.). Bei geöffneter
39—442. Klappe hängen die Segel der Klappen schlaff in den Ventrikel hinein und liegen der Ventrikelwand locker an; bei geschlossener Klappe legen sich die unregelmässig geformten freien Ränder aller Klappensegel aneinander und bilden gegen den Vorhof hin eine seichte trichterförmige Grube.

Die Innenfläche der Herzhöhlen ist in den Atrien und Ventrikeln — abgesehen von den Verschiedenheiten der Dicke des Endocards — verschieden modelliert. Die der Ventrikel ist fast durchweg unregelmässig gestaltet infolge zahlreicher Muskelvorsprünge. Man unterscheidet deren zwei Arten; die einen erscheinen in Gestalt länglicher, durch Querzüge verbundener, von sehr dünnem Endocard überzogener Muskelbalken der innern Herzmuskelschicht und werden als *trabeculae carneae* bezeichnet. Ihre Hauptrichtung ist eine longitudinale, der Herzachse parallele, doch
Taf.50u.51. kommen zahlreiche Unregelmässigkeiten vor.

Die zweite Form der Muskelvorsprünge der Ventrikelwand sind die Papillarmuskeln, *musculi papillares;* sie werden nicht bloss von der inneren, sondern z. T. auch von den oberflächlicheren Muskellagen der Herzwand gebildet, sind im allgemeinen viel grösser als die trabeculae carneae und von kegelförmiger Gestalt. Die Basis des Kegels ruht in der Ventrikelwand; von der Spitze des Kegels gehen Sehnenfäden aus, welche zu den Atrioventricularklappen ziehen. Diese Sehnenfäden, *chordae tendineae* genannt, sind von sehr verschiedener Dicke und teilen sich vor dem Ansatz an die Klappensegel in Fäden verschiedener Stärke. Alle Fäden setzen an die untere (ventriculare) Fläche der Klappensegel an und zwar die stärkeren mehr gegen die Basis der Klappe, die feineren mehr gegen den freien Rand. Nicht selten entspringen chordae tendineae direkt aus der Ventrikelwand, von deren trabeculae carneae oder vom obern Teil des septum ventriculorum (musculare), wo trabeculae carneae fehlen, ohne Vermittlung von Papillarmuskeln.

In der Regel stehen die Papillarmuskeln so, dass sie den Zwischenraum zwischen zwei Klappensegeln einnehmen und Sehnenfäden zu zwei benachbarten Segeln abgeben.

Durch die Papillarmuskeln und trabeculae carneae erhält der Ventrikelraum eine sehr ungleichmässige Gestalt, indem namentlich im gedehnten Zustand des

*) Es entstehen dadurch in wechselnder Weise sogenannte intermediäre Zipfel.

Herzens zahlreiche Buchten zwischen diesen Vorsprüngen sich finden. Im kontrahierten Zustand der Ventrikel verschwindet der Raum zwischen den Papillarmuskeln völlig (intrapapillärer Raum), so dass nur zwischen den chordae tendineae noch ein Raum übrig bleibt (suprapapillärer Raum).

Was die Innenfläche der Vorhöfe anlangt, so ist die Wand der Venensinus im allgemeinen glatt, dagegen finden sich in der Wand der Herzohren (z. T. auch in der der eigentlichen Vorhöfe, nicht aber im sinus venarum cavarum — s. u.) Muskelbälkchen, welche den trabeculae carneae der Ventrikel ähneln; sie werden als *musculi pectinati**) bezeichnet. Sie sind feiner und schmäler als die trabeculae Taf. 50 u. 51 carneae, häufiger durch Anastomosen verbunden und laufen öfter von einer 440. Wand benachbarter Flächen der Herzohren zur anderen. Zwischen den durch das Endocard durchschimmernden musculi pectinati ist die Herzwand namentlich im gedehnten Zustand oft sehr dünn und durchsichtig, da sich hier Endocard und Epicard oft unmittelbar berühren.

II. Spezielle Beschreibung des Herzens.

Gehen wir von dieser Betrachtung der Gestaltung des Herzens im allgemeinen zu der speziellen Beschreibung der einzelnen Herzabschnitte über, so beginnen wir mit dem

Rechten Vorhof, *atrium dextrum.*

Der rechte Vorhof, *atrium dextrum*, ist ein ungefähr kegelförmiger Raum, Taf. 50, Fig. 1 dessen leicht umgebogene Spitze vom rechten Herzohr, *auricula dextra,* einge- 439—440. nommen wird. Er zerfällt in den eigentlichen Vorhof, das Herzohr und den Venensinus. Letzterer, *sinus venarum cavarum* genannt, weil er die beiden Hohlvenen aufnimmt, wird durch eine dem sulcus terminalis (s. ob.) entsprechende Muskelleiste, *crista terminalis,* vom eigentlichen atrium abgetrennt. Das rechte Herzohr dagegen geht ziemlich ohne Grenze in den eigentlichen Vorhof über.

Dieses ist platt kegelförmig gestaltet und — insbesondere oben und unten, daneben auch an der Spitze — eingekerbt. Es umfasst die Wurzel der aorta, liegt auf der facies sternocostalis des Herzens so (s. ob.), dass seine Spitze fast die Wurzel der art. pulmonalis erreicht.

Der Venensinus des rechten Vorhofs nimmt von oben her die *vena cava superior,* von unten die stärkere *vena cava inferior* auf. Die Mündungen beider liegen sich gegenüber, die Achsen der Venenrohre bilden einen ganz stumpfen Winkel miteinander. Zwischen den etwa 2 cm voneinander entfernt liegenden Mündungen buchtet sich die Vorhofwand etwas vor und bildet das *tuberculum intervenosum* (Loweri). Während die Einmündungsstelle der vena cava superior glatt ist, findet sich an jener der unteren Hohlvene eine ungefähr halbmondförmige, beim Erwachsenen aber stets vielfach durchbrochene Klappe, die meist einem unregelmässigen Netze ähnelt, die *valvula venae cavae inferioris* (Eustachii). Sie liegt

*) Manche Autoren nennen diese Bildungen der Atrien z. T. auch trabeculae carneae.

zwischen der Venenmündung und dem ostium venosum (atrioventriculare) dextrum; ihr eines Ende geht meist in Gestalt eines langen Fadens in den limbus fossae ovalis (s. u.) über.

Ausser den Hohlvenen, welche das Blut des Körperkreislaufs dem Herzen zuführen, münden in den rechten Vorhof auch die Venen des Herzens selbst und
Taf. 50, Fig. 1. zwar findet sich eine grössere und eine Anzahl kleinerer Mündungsstellen. Die erstere benutzt der *sinus coronarius cordis* (s. u.), der in Gestalt einer länglich-rundlichen Oeffnung an der Grenze der linken hinteren und unteren Wand des Vorhofs unmittelbar vor dem medialen Ende der valvula venae cavae und zwischen ihr und dem ostium venosum dextrum ausmündet. Auch an dieser Stelle findet sich eine dünne halbkreisförmige, die Oeffnung grossenteils verschliessende Klappe, *valvula sinus coronarii* (Thebesii), die ebenfalls nicht selten in der Nähe ihres freien Randes durchlocht ist. Die Stelle der Mündung des sinus coronarius entspricht der Medianebene des Körpers. Die Mündungsstellen der kleineren Herzvenen, *foramina venarum minimarum,* liegen in Gestalt zahlreicher sehr feiner, oft nur punktförmiger Oeffnungen oder kleiner Grübchen, namentlich in der Gegend des septum atriorum und an der rechten Wand.

Die Scheidewand der Atrien bleibt im Bereich einer länglich-rundlichen bis eiförmigen Stelle muskelfrei und daher durchscheinend, *pars membranacea septi atriorum.* Es ist die Stelle, welche als *foramen ovale* (s. ob. p. 348) bis zur Geburt offen bleibt und sich erst allmählich in der Regel schliesst. An der von der Vorhofsscheidewand gebildeten linken Wand des rechten atrium erscheint die Stelle der *pars membranacea septi* in Gestalt einer flachen Vertiefung, *fossa ovalis* ge-
440. nannt. Diese liegt im untern Abschnitt des septum und ist in der Richtung von oben nach unten länger als in der Richtung von vorn nach hinten. Sie ist von einem, besonders am vordern und obern Umfang kräftig entwickelten muskulösen Ringwulst, dem *limbus fossae ovalis* (Vieussenii) umgeben. Er stellt den Rand des ursprünglichen foramen ovale dar und scheint durch das hier nicht sehr dicke Endocard hindurch.

Im übrigen ist die Scheidewandfläche des rechten Vorhofs glatt und entbehrt der musculi pectinati. Letztere finden sich nicht nur im ganzen Herzohr, sondern auch an der rechten Wand des eigentlichen atrium, während sie im Venensinus fehlen; sie beginnen also erst an der crista terminalis. Sie gehen von der rechten Wand aus ohne Grenze ins Herzohr über.

Die rechte Herzkammer, *ventriculus dexter.*

Taf. 50. Die rechte Kammer, *ventriculus dexter* (über ihre Ausdehnung auf der
439. 440. 442. äusseren Fläche des Herzens s. ob. p. 350) hat ungefähr kegelförmige Gestalt. Gegen den linken Ventrikel hin, also an seiner linken Fläche, ist die Kegeloberfläche konkav, so dass der Querschnitt des rechten Ventrikel halbmondförmig ist. Die Spitze des Kegels erreicht die Herzspitze nicht. Vom rechten Ventrikel führt das ostium venosum dextrum in den rechten Vorhof, das ostium arteriosum dextrum in die arteria pulmonalis.

Das *ostium venosum dextrum* liegt an der Basis des Ventrikels und zwar im rechten hintern Abschnitt. An seinem annulus fibrosus (s. ob.) ist eine meist dreizipflige Klappe, *valvula tricuspidalis,* befestigt. Man unterscheidet einen vorderen, zugleich nach rechts gerichteten Zipfel, *cuspis anterior.* Dieser ist meist der kleinste aber in seiner Ausbildung konstanteste Zipfel der Klappe. Die beiden anderen Zipfel sind meist grösser und werden als *cuspis posterior* und *cuspis medialis* bezeichnet. Der letztere liegt der Scheidewand benachbart und entspringt von der Stelle des septum membranaceum (s. ob. p. 353). Nicht selten tritt ein intermediäres Segel 438. 439.
zwischen medialem und hinterem auf oder der tiefe, beide trennende Einschnitt ist 440. 442.
unvollständig und es entsteht ein mehrfach aber nur wenig tief eingeschnittenes gemeinsames Segel.

Was die zu den Segeln der valvula tricuspidalis gehenden Papillarmuskeln betrifft, so ist in der Regel nur ein grosser und eine wechselnde Zahl kleinerer, z. T. sehr kleiner Papillarmuskeln entwickelt. Der grosse Papillarmuskel nimmt in etwas wechselnder Weise von der vordern Wand seinen Ursprung (vorderer lateraler Papillarmuskel), spaltet sich in mehrere kleine Muskeln und sendet seine chordae tendineae zur cuspis anterior und posterior. Ein weiterer kleiner Papillarmuskel geht oft von der hinteren und lateralen Wand aus und sendet chordae tendineae zur cuspis posterior und medialis. Meist ist noch ein ganz kleiner dritter Papillarmuskel vorhanden, der an der Wurzel des conus arteriosus von dem septum ventriculorum (medialer Papillarmuskel) entspringt und chordae tendineae zum medialen Teil der cuspis anterior sendet. Zahlreiche chordae tendineae gehen direkt aus der Ventrikelwand hervor oder durch Vermittelung ganz kleiner Papillarmuskeln, namentlich im Bereich des septum ventriculorum. Sie gehen zur cuspis medialis. Das Verhalten der Papillarmuskeln im rechten Ventrikel unterliegt zahlreichen individuellen Schwankungen.

Das *ostium arteriosum ventriculi dextri* liegt im vordern linken Abschnitt Taf. 50, Fig.
der Kammerbasis dicht neben dem septum. Es geht nicht unmittelbar aus dem 438.
Ventrikelraum hervor, sondern vermittelst eines kegelförmigen Ansatzstückes, des *conus arteriosus.* Dieser wird an der Innenfläche des Ventrikels durch eine schwach erhabene, namentlich an der hintern, medialen und vordern Wand entwickelte Muskelleiste, *crista supraventricularis,* abgegrenzt. Am ostium arteriosum finden sich zum Verschluss des Ventrikels gegen die arteria pulmonalis drei Semilunarklappen, von denen eine nach vorn *(valvula semilunaris anterior),* eine nach rechts *(valvula semilunaris dextra)* und eine nach links *(valvula semilunaris sinistra)* gelegen ist. Sie zeigen gut entwickelte lunulae (s. ob. p. 353), aber meist nur schwach ausgeprägte noduli.

Die Innenfläche des rechten Ventrikels zeigt bis auf den obern Abschnitt des septum ventriculorum trabeculae carneae, die aber im conus arteriosus sehr zurücktreten, auch ganz fehlen können.

Der linke Vorhof, *atrium sinistrum.*

Der linke Vorhof, *atrium sinistrum,* (über seine Lage an der Aussenfläche Taf. 51, Fig.
des Herzenz s. ob. p. 350) hat die Gestalt eines unregelmässigen Würfels, von dessen 440.

vorderer Wand das linke Herzohr als kegelförmiger Anhang ausgeht. Die rechte Wand wird vom septum atriorum gebildet, in der unteren liegt das ostium venosum sinistrum, an der obern Wand (an der Grenze gegen die hintere) liegen die Oeffnungen der vier *venae pulmonales*. Die Mündungsstellen dieser erscheinen als rundliche Löcher ohne Klappen und sind so gelegen, dass je zwei Venen der gleichen Seite dicht benachbart einmünden, die der verschiedenen Seiten aber ziemlich weit getrennt liegen.*) Seltener fliessen zwei gleichseitige Venen zu einer zusammen oder es münden auf einer Seite mehr als zwei Venen ein. Der Abschnitt des linken Vorhofs, in den die venae pulmonales einmünden, ist der Venensinus; er grenzt sich aber vom übrigen atrium in der Regel gar nicht**) ab und wird daher nicht besonders als solcher bezeichnet.

Im Gegensatz zum rechten Vorhof (s. ob.) erscheint das septum atriorum im linken Atrium glatt bis auf die meist unscheinbaren Reste der *valvula foraminis ovalis* (s. ob. p. 348). Diese stellt sich als sichelförmige, mit dem freien Rande nach vorn sehende Falte dar.

Das linke Herzohr, ***auricula sinistra***, erscheint stark gegen den übrigen Vorhof abgeschnürt; es ist der einzige Abschnitt des atrium sinistrum, der musculi pectinati enthält.

Die linke Kammer, *ventriculus sinister.*

Die linke Herzkammer, *ventriculus sinister,* vergleicht man in ihrer Form
Taf. 51. mit der Gestalt eines oben abgestutzten Eies. Die abgestutzte Fläche ist gegen
439—441. die Herzbasis gerichtet, das nicht abgestutzte Ende bildet die Herzspitze. Seine sehr dicken Wände sind im Gegensatz zum rechten Ventrikel ringsum konvex, auch im Bereiche der Scheidewand, welche infolgedessen sich gegen die rechte Kammer hin verwölbt (s. o. p. 356).

An der nach rechts und hinten gerichteten basis des Ventrikels liegen nebeneinander das ostium venosum und arteriosum.

Das *ostium venosum sinistrum* liegt nach links und hinten vom ostium arterio-
438. sum und trägt eine zweizipflige Klappe, *valvula bicuspidalis* (s. *mitralis*). Man unterscheidet einen nach vorn und zugleich nach rechts gerichteten Zipfel als *cuspis anterior* und den nach hinten und zugleich nach links gerichteten Zipfel, *cuspis posterior*. Letzterer nimmt seinen Ursprung am annulus fibrosus, ersterer nur teilweise und z. T. — zwischen den trigona fibrosa (s. o. p. 353) — vom hintern Umfang der Aortenwurzel. Infolgedessen geht die dem Ventrikel zugekehrte Fläche des vorderen Segels der Mitralklappe ohne Grenze in die aorta über. Beide Segel sind durch tiefe Einschnitte getrennt und viel deutlicher voneinander isoliert als die Segel der Tricuspidalis. Dagegen kommen oft zwei kleine intermediäre Segel vor.

Zur valvula bicuspidalis gehören zwei grosse und in ihrem Verhalten ebenso wie in ihrer Zahl recht konstante Papillarmuskeln. Von diesen entspringt der

*) Die venae pulmonales bilden daher mit ihren Mündungsstellen in das atrium ein liegendes Rechteck.

**) Wohl aber ist seine Abgrenzung durch die Art der Entwicklung des Herzens berechtigt, indem er ursprünglich gar nicht zum Herzen gehört.

eine am hintern Abschnitt der linken Wand, der andere von deren vordern Umfang. Sie entsprechen in ihrer Lage den Zwischenräumen zwischen zwei Segeln (beziehungsweise den intermediären Segeln) haben kegelförmige Gestalt und spalten sich gegen die Spitze hin in der Regel mehrfach. Die von ihnen ausgehenden chordae tendineae sind stärker als die zur valvula tricuspidalis ziehenden.

Das *ostium arteriosum sinistrum* liegt nach vorn und rechts in der Gegend der Herzbasis, vor dem vordern Segel der Mitralklappe, hinter der Wurzel der arteria pulmonalis. Von den drei Semilunarklappen steht eine rechts *(valvula semilunaris* 438.
dextra), eine links *(valvula semilunaris sinistra)* wie bei der pulmonalis, die dritte aber hinten *(valvula semilunaris posterior)*. Sie besitzen deutlich ausgeprägte lunulae und starke noduli (s. o. p. 353).

Die Wand des linken Ventrikels zeigt überall starke trabeculae carneae, bis auf den obern Abschnitt des septum ventriculorum. Die Stelle des *septum mem-* Taf. 51, Fig. 1
branaceum liegt zwischen hinterer und rechter Semilunarklappe. (*)

Ueber die Gefässe des Herzens s. u.

Die Nerven des Herzens stammen vom n. vagus (rami cardiaci) und vom sympathicus (nervi cardiaci). Sie bilden innerhalb des Herzens zahlreiche Ganglien.

Was die Entwicklung des Herzens betrifft,*) so entsteht das Endocard aus dem Mesenchym, Myocard und Pericard aus dem Coelomepithel (Splanchnopleura). Die oben erwähnte doppelte Anlage des Herzens der höheren Tiere hat nichts mit der späteren linken und rechten Herzhälfte zu tun. Letztere bilden sich vielmehr erst sehr viel später aus. Die doppelte Anlage verschmilzt zu einer einheitlichen, welche einen S-förmig gekrümmten Schlauch darstellt, dessen dorsales Ende die Venenmündungen aufnimmt, dessen ventrales Ende das arterielle ist *(truncus arteriosus)*. Das dorsale Ende wird zum Vorhof, das ventrale zum Ventrikel. Beide schnüren sich mehr und mehr gegeneinander ab und hängen durch den sogenannten Ohrkanal, *canalis auricularis*, zusammen. Das embryonale Herz hat also ursprünglich nur eine Kammer und einen Vorhof. Die Teilung dieser bahnt sich zuerst durch eine Furche des Kammerteils, *sulcus interventricularis*, an, welche einer von unten nach oben in die Höhe wachsenden Scheidewand entspricht. Andrerseits teilt sich gleichfalls durch Scheidewandbildung der truncus arteriosus in zwei Arterienrohre, die spätere aorta und pulmonalis, und zwar wächst dieses septum dem unteren von oben nach unten entgegen. An ihrer Berührungsstelle bleibt die Kommunikation beider Ventrikel am längsten erhalten und diese Stelle stellt das spätere septum membranaceum ventriculorum dar.

Später kommt es zur Bildung des septum atriorum in Gestalt zweier sichelförmigen Falten, der vordern und hintern Scheidewandsichel, die letztere stellt die valvula foraminis ovalis dar und wächst an der ersteren, welche das spätere septum musculare bildet, vorbei, so dass beide das foramen ovale (s. o. p. 348) begrenzen. Die hintere Sichel bildet dann später das septum membranaceum. Der limbus fossae ovalis ist der untere freie Rand der vordern Sichel. Gleichzeitig kommt es dann zur Ausbildung der Klappen, ferner auch zur Einbeziehung der Venenmündungen in Gestalt der Venensinus in den Bereich der Atrien.

Der Herzbeutel, *pericardium*. 443. 444. Taf. 44 u. 45.

Der Herzbeutel, *pericardium*, ist ein fibröser Sack, welcher in seinem Innern 377. 379–380.
eine seröse Höhle enthält. Man muss daher eigentlich das pericardium fibrosum und das pericardium serosum unterscheiden. Das parietale Blatt des serösen Sackes Taf. 43, Fig. 1.

*) Es können hier nur die Hauptzüge in der Entwicklung des Herzens angedeutet werden. Näheres siehe die Lehrbücher der Embryologie.

ist jedoch mit dem fibrösen Herzbeutel so innig verwachsen, dass man beide zusammen mit dem Namen pericardium bezeichnet, während das viscerale, dem Herzen und den im Herzbeutel eingeschlossenen Teilen der grossen Gefässe aufliegende Blatt als Epicard (s. o. p. 351) bezeichnet wird.

Der Herzbeutel hat eine kegelförmige Gestalt. Die Basis des Kegels sieht nach unten und liegt dem Zwerchfell auf, mit dessen centrum tendineum der Herzbeutel fest verwachsen ist. Die Spitze des Herzbeutels sieht nach oben und ist an die Aortenwand angewachsen und zwar an die Grenze zwischen aorta ascendens und arcus aortae, so dass die ganze eigentliche aorta ascendens innerhalb des Herzbeutels liegt. Ausserdem umschliesst der Herzbeutel noch die arteria pulmonalis bis zu ihrer Gabelungsstelle, die vena cava inferior das kurze Stück, welches oberhalb des Zwerchfells gelegen ist. Die vena cava superior ist ein längeres Stück in den Herzbeutel eingeschlossen, nämlich der ganze unterhalb der Einmündungsstelle der vena azygos (s. u. unter Venen) gelegene Abschnitt. Jedoch geht die Herzbeutelgrenze schräg über die vena cava superior hinweg, so dass das Venenrohr nicht ringsum eine gleich lange Strecke, sondern an der vorderen Fläche weiter als an der hinteren vom Epicard überzogen wird. Die venae pulmonales liegen bis dicht vor ihrem Eintritt in den Lungenhilus vom Herzbeutel umschlossen.

Der Durchtritt der vom Herzen ausgehenden Gefässe durch den Herzbeutel geschieht derart, dass das fibröse Blatt des Herzbeutels mit der Gefässwand verwächst, das seröse Blatt sich als viscerales Blatt oder Epicard auf die Gefässe umschlägt. Dieser Umschlag des parietalen in das viscerale Blatt erfolgt nur an zwei Stellen, nicht auf jedem der acht durch den Herzbeutel tretenden Gefässe. Es haben nämlich beide durch Bindegewebe verbundenen Arterienrohre eine gemeinsame epicardiale Scheide, während sich in ähnlicher Weise das parietale Blatt als Epicard auf die Atrien und die sie verlassenden Venenrohre überschlägt. Dadurch entsteht eine breite quere Lücke, welche von den Arterienrohren nach vorn, von den Vorhöfen und der vena cava superior nach hinten begrenzt wird, der *sinus*
444. *transversus pericardii*. Er ist beim Erwachsenen für 3—4 Finger durchgängig.
Taf. 45, Fig. 1. Zwischen den Vorhöfen und den Austrittsstellen der einzelnen Venen, namentlich zwischen den linken Lungenvenen und dem linken atrium, liegen z. T. tiefe Buchten.

Die Form des Herzbeutels ist die eines ungleichseitigen Dreiecks. Von der am Zwerchfell befestigten basis geht die schmälere rechte Seite fast senkrecht bis zur Spitze in die Höhe, während die längere linke Seite schräg verläuft. Die Vorderfläche des Herzbeutels liegt hinter dem Brustbein und den Rippenknorpeln und wird an dieses teils durch lockeres Bindegewebe, teils durch stärkere Züge, die *ligamenta sternopericardiaca* befestigt. Einen beträchtlichen Teil der vordern Fläche des Herzbeutels bedeckt beim Kinde die thymus (s. o. p. 270), beim Erwachsenen ein viel geringerer Teil ihres Restes. Die seitlichen Flächen des Herzbeutels sind von der pleura pericardiaca bedeckt (s. o. p. 279), die hintere Fläche bildet die vordere Begrenzung des hinteren Mediastinalraums (s. o. p. 278) und ist mit dem oesophagus und der aorta ziemlich fest verbunden.

Ein kleiner Abschnitt der Vorderfläche des Herzbeutels liegt links vom Brustbein in der Gegend der Ansätze des 5. bis 7. Rippenknorpels und den angrenzenden Teilen der von ihnen begrenzten Interkostalräume ohne Bedeckung seitens der pleura (s. o. p. 272) unmittelbar hinter der vordern Brustwand.

Der Herzbeutel mit dem Herzen grenzt an folgende Organe: die Lungen, die impressio cardiaca jeder Lunge erzeugend; mit seiner Basis an das Zwerchfell und indirekt an die Leber und den Magen, mit seiner Spitze an die grossen Gefässstämme oberhalb des Herzens, ferner wie erwähnt an die thymus und den oesophagus.

Im obern Abschnitt der hintern Wand des Herzbeutels liegt zwischen der linken obern Lungenvene und der Basis des linken Herzohrs eine Falte, die sich auf der hintern Wand des atrium sinistrum verliert, die *plica venae cavae sinistrae* genannt, weil sie der embryonalen vena cava superior sinistra entspricht, die später bis auf die vena obliqua atrii sinistrii (s. u.) zugrunde geht.

Der Raum der serösen Höhle des Herzbeutels ist mit einer etwas grösseren Menge Flüssigkeit (einige Kubikzentimeter) erfüllt, als das bei serösen Höhlen sonst der Fall ist.

Corrigenda.

---

pag. 214 lies Von dem mehr medial statt von den.
„ 231 „ hiatus oesophageus statt oesophagus.
„ 264 „ der Giessbeckenknorpel statt des.
„ 266 „ hinzugesellen statt hingesellen.
„ 283 „ facies renalis statt lienalis.
„ 293 setze Müller'sche in Klammern.
„ 321 lies bulbus vestibuli statt vestibulis.
„ 335 „ das mesenteriolum statt des.

